

# PROYECTO FIN DE GRADO



Escuela Técnica  
Superior de  
Ingeniería de  
Caminos, Canales  
y Puertos

Grado:  
Ingeniería de  
Obras Públicas



## Título

Carril bici en la  
playa de Samil y  
Av.  
Europa, Vigo

Bike path on the  
beach of Samil  
and Av. Europa,  
Vigo

Hernán Tizón Montenegro







# Índice general del Proyecto.

## DOCUMENTO N°1: MEMORIA.

### Memoria Descriptiva.

### Memoria Justificativa.

- Anejo n°1. Introducción.
- Anejo n°2. Situación Actual.
- Anejo n°3. Cartografía y Bases de Replanteo.
- Anejo n°4. Estudio Geológico.
- Anejo n°5. Estudio Geotécnico.
- Anejo n°6. Climatológico.
- Anejo n°7. Estudio de Alternativas.
- Anejo n°8. Trazado.
- Anejo n°9. Dimensionamiento de Firmes.
- Anejo n°10. Legislación y Normativa.
- Anejo n°11. Evaluación Ambiental.
- Anejo n°12. Señalización.
- Anejo n°13. Aparcamiento para Automóviles.
- Anejo n°14. Aparcamiento para Bicicletas.
- Anejo n°15. Servicios Afectados.
- Anejo n°16. Expropiaciones.
- Anejo n°17. Estudio de Gestión de Residuos.
- Anejo n°18. Estudio de Seguridad y Salud.
- Anejo n°19. Justificación de Precios.
- Anejo n°20. Presupuesto para conocimiento de la Administración.
- Anejo n°21. Plan de Obra.
- Anejo n°22. Clasificación del Contratista.
- Anejo n°23. Revisión de Precios.
- Anejo n°24. Reportaje Fotográfico.

## DOCUMENTO N°2: PLANOS.

### 1. Planos de situación.

- 2. Situación actual.
- 3. Planta de actuación.
- 4. Definición del eje.
- 5. Bases de replanteo.
- 6. Perfiles longitudinales.
- 7. Secciones transversales.
- 8. Servicios afectados.
- 9. Aparcamiento para bicicletas.
- 10. Señalización.
- 11. Intersecciones.
- 12. Aparcamiento para automóviles.
- 13. Planos de detalles.

## DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

## DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO.

- Mediciones.
- Cuadro de precios n°1.
- Cuadro de precios n°2.
- Presupuesto.
- Resumen del presupuesto.







# Memoria Descriptiva.







# Índice:

1. Introducción.
2. Objetivo del proyecto.
3. Situación actual.
4. Cartografía y bases de replanteo.
5. Estudio geológico y geotécnico.
6. Climatología.
7. Justificación de la solución adoptada.
8. Trazado.
9. Dimensionamiento de firmes.
10. Cumplimiento de la normativa vigente.
11. Evaluación ambiental.
12. Señalización.
13. Aparcamiento para automóviles.
14. Aparcamiento para bicicletas.
15. Expropiaciones y servicios afectados.
16. Estudio de gestión de residuos.
17. Estudio de seguridad y salud.
18. Justificación de precios.
19. Plan de obra.
20. Plazo de ejecución de las obras y plazo de garantía.
21. Clasificación del contratista.
22. Fórmula de revisión de precios.
23. Presupuesto para conocimiento de la Administración.
24. Relación de documentos que integran el proyecto.







## - 1. Introducción.

La redacción de este proyecto, con título “Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo”, constituye un requisito obligatorio para la obtención del “Grado en Ingeniería de Obras Públicas” en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

La asignatura “Proyecto Fin de Grado” se incluye como parte del plan de estudios de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, encuadrada en el cuarto curso de dicho plan.

## - 2. Objetivo del proyecto.

El objetivo del presente proyecto es definir, por medio de los diferentes documentos que lo integran, las correspondientes características constructivas, técnicas y económicas.

Para poder llevarlo a cabo, se procede a la redacción de los siguientes documentos: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto; que describirán, justificarán, definirán y valorarán todas las actividades y aspectos relacionados con la construcción de la obra.

De modo que, y sin perder la vista la perspectiva académica, el proyecto será una obra completa, susceptible de dar servicio real en el caso de que fuera a llevarse a cabo su construcción.

Dicho esto, el principal objetivo del proyecto es crear una red de movilidad novedosa, y poco frecuente en la ciudad gallega, que ayude a su población a tener más alternativas de desplazamiento.

De esta manera, permitirá mejorar las masificaciones de tráfico que se llegan a dar en verano en la zona, y potenciar un transporte saludable para el medio ambiente y para los propios usuarios que se dispongan a salir de casa con una bicicleta.

## - 3. Situación actual.

El presente proyecto va a estar ubicado en la Comunidad Autónoma de Galicia, en la ciudad de Vigo, al sur de la provincia de Pontevedra. Y concretamente, en uno de

los entornos más bonitos de la ciudad olívica: la playa de Samil y sus alrededores.

El trazado del carril bici proyectado, transcurrirá por la Avenida Samil, Avenida Europa y Rúa Río, las cuales están situadas en las parroquias de Alcabre y Navia.

Como se puede observar en el Anejo nº2. Situación Actual., nos apoyamos en tres aspectos importantes existentes en la ciudad de Vigo, para la elección de las calles que serán intervenidas.

Estos no son otros que la playa de Samil, lugar de atractivo turístico, sobre todo en la época veraniega, que cuenta con diversos servicios, además del arenal; el carril bici existente en la Av. Castela, que unirá uno de las plazas más representativas de Vigo, como es la Plaza América, con el inicio del carril bici proyectado; y por último, la senda fluvial del Lagares, un recorrido de 8 km que discurre por la vera del río Lagares, por el cual se llegaría hasta el carril bici en la Rúa Río.

Además en el Anejo nº7, Estudio de Alternativas., se describirán de forma exhaustiva los diferentes tramos por los que transcurre, con su respectiva descripción y actuaciones.

## - 4. Cartografía y bases de replanteo.

El proyecto ha sido realizado a partir de la cartografía facilitada por el ayuntamiento de Vigo, a través de la página web del mismo ayuntamiento, en un formato digital a escala 1/1000.

La cartografía tiene extensión .dwg, de manera que se ha utilizado el programa de ordenador Autocad 2017, de la marca Autodesk, para la realización todos los planos que contiene el proyecto.

El replanteo del trazado con sus respectivas bases, se fijan mediante la definición de puntos fijos, en coordenadas UTM, y de esta manera serán utilizados para que sirvan de referencia para el posicionamiento de los puntos que constituyen el trazado de la obra.

Se llevarán a cabo un total de 55 bases de replanteo a lo largo del trazado del carril bici. Dichas bases se han colocado a una distancia aproximada de 80 metros entre







cada una de ellas. La definición de las coordenadas de cada una de las bases se pueden consultar en el Anejo nº3. Cartografía y Bases de Replanteo.

La ubicación concreta de cada base se puede consultar en el Documento Nº2- Planos, en el apartado número 5.

## - 5. Estudio geológico y geotécnico.

### - 5.1. Geología.

El estudio geológico se podrá ver más detallado en el Anejo nº4. Estudio Geológico. En el mencionado anejo se recopilan los datos geológicos correspondientes a la zona de actuación, tomando como base el Mapa Geológico de España del IGME (fundamentalmente el MAGNA 50).

### - 5.2. Geotecnia.

Por su parte, las diferentes características de la geotecnia del terreno estará reflejado en el Anejo nº5. Estudio Geotécnico., en el cual se realizará un estudio de campo ficticio debido a las características académicas del proyecto, y por la falta de medios de los que se dispone.

Además no será necesario, en ningún apartado del proyecto, llevar a cabo un movimiento de tierras, ya que las obras realizadas no tendrá mayor profundidad que la del firme existente en las diferentes calles.

Para este apartado se tendrá en cuenta el Mapa Geotécnico General de España, que al igual que para el estudio geológico, se consigue a través del IGME.

## - 6. Climatología.

La ejecución de un carril bici va ligada a la convivencia del mismo con todo tipo de factores climatológicos que se den en la zona, durante su vida útil.

La climatología en un proyecto como éste, resulta importante tener en cuenta el clima, ya que los futuros usuarios estarán expuestos a las inclemencias

meteorológicas, y por lo tanto condicionará su uso.

Además, en este proyecto la situación va a ser, en gran medida, en un emplazamiento costero, abierto a la Ría de Vigo, y sin la el factor de abrigo que pueden generar los edificios en cualquier centro urbano.

Para ello, se realizará un análisis de los factores climatológicos mas importantes que predominarán en las Rías Baixas, siendo la temperatura, precipitaciones o viento los más recurrentes. Esto se podrá encontrar en el Anejo nº6. Climatológico., de la Memoria Justificativa.

Sin embargo, ya podemos anticipar que en un emplazamiento como Vigo, la climatología no debería ser un impedimento en la población para poder realizar una travesía con su bicicleta. Sobre todo teniendo en cuenta que potencias mundiales en la construcción de carriles bici como Dinamarca o Países Bajos, poseen unos climas mucho más adversos que el clima moderado que se da en la zona sur de Galicia.

## - 7. Justificación de la solución adoptada.

Para llevar a cabo la implantación del carril bici se han desarrollado una serie de alternativas con la finalidad de estudiar cada una de ellas de una manera precisa y amplia. Para llevar a cabo estudio de alternativas, se plantean una serie de factores que se consideran importantes para decidir de la forma más correcta.

En el Anejo nº7. Estudio de Alternativas, se explicará de una forma óptima, como se lleva a la solución adoptada. Pero, a continuación, haremos un pequeño resumen:

En primer lugar para una mejor comprensión y realización del proyecto, se ha dividido la totalidad del trazado del carril bici en cuatro tramos diferenciados:

- Tramo 1: Inicio Av. Samil – Rotonda de Samil.
- Tramo 2: Rotonda de Samil – Final Av. Samil.
- Tramo 3: Av. Europa.
- Tramo 4: Rúa Río.

Nota: el tramo cuatro (4) queda libre del estudio de alternativas que se va a realizar,





ya que se trata de una calle estrecha, con un único sentido de circulación para los vehículos automóviles, por lo que se opta, como única solución posible, la implantación de un carril bici unidireccional, a ambos sentidos de circulación, compartido entre ciclistas y vehículos motorizados.

El siguiente paso que se realiza, en el estudio de alternativas, es la definición de las cuatro alternativas que se llevarán a estudio:

- Alternativa 1: Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones a ambos lados de la calzada.
- Alternativa 2: Carril bici unidireccional a ambos lados de la calzada.
- Alternativa 3: Carril bici en un solo lado de la calzada.
- Alternativa 4: Combinación de carril bidireccional y unidireccional.

Como se ha dicho anteriormente, en el Anejo nº7 se explicará detalladamente que características tendrán cada una de las alternativas.

Siguiendo con el estudio, en tercer lugar se van a definir los factores a tener en cuenta, que facilitarán la elección de la mejor opción. Estos factores serán:

- Coste económico.
- Ancho de vía. Facilidad de implantación.
- Desniveles existentes en el recorrido.
- Relación entre ciclistas y peatones.
- Comodidad y seguridad para el usuario.
- Eliminación de plazas de aparcamiento.

Una vez definimos los diferentes factores, y desarrolladas las alternativas, se hace la evaluación exhaustiva de las alternativas, desglosando en cada factor los pros y los contras de las cuatro alternativas definidas y presentándose las diferentes puntuaciones que tendrá cada una de ellas en una escala del 1 al 10, siendo 1 como la valoración más negativa y 10 como la más favorable.

Para concluir con el estudio, se aplica el método de las *Medias Ponderadas*, que permitiría llegar a un valor numérico entre el 0 y el 1 para cada una de las alternativas, a partir del peso de importancia asignado a cada factor descrito.

Estos serán los resultados finales:

Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
0.41	0.64	0.83	0.29

Por tanto, después de llevar a cabo el estudio de las alternativas, y utilizar el método de las *Medias Ponderadas*, la solución que se va a tomar para realizar el proyecto “Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa” va a ser la **Alternativa 3**.

Por tanto, se proyectará un carril bidireccional de 3 metros de ancho, para que la seguridad de los ciclistas sea mayor, en uno de los lados de los tramos 1, 2 y 3.

Para una mejor comprensión de la solución adoptada, se recomienda ir al Documento nº2 – Planos, en el que el apartado nº3 está dedicado a la Planta de Actuación.

## - 8. Trazado.

Para definir el trazado del carril bici se van a especificar tanto el trazado en planta como el trazado en alzado. En el Anejo nº8. Trazado., se explica con mayor detenimiento todo lo relacionado con este tema.

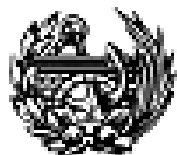
### Trazado en planta.

El trazado en planta empieza con la definición de los radios de giro, que no deberán de ser reducidos, ya que por el contrario, los pequeños radios de giro afectarán directamente en el confort de la marcha.

La definición del eje en planta se ha llevado a cabo en seis tramos diferentes para una mejor definición del mismo. Cabe recordar que a lo largo del proyecto, el trazado estará dividido en cuatro tramos diferenciados para facilitar su explicación. Los ejes tendrán las siguientes dimensiones:

Eje	Breve descripción	Longitud del tramo
1	Todo el recorrido del tramo 1	1.186,24 m
2.1	Gran parte del tramo 2	914,8 m





2.2	Final del tramo 2, en su unión con el tramo 4	44,89 m
3.1	Gran parte del tramo 3	1.377,98 m
3.2	Final del tramo 3, en el final de Av. Europa	351,68 m
4	Todo el recorrido del tramo 4	342,14 m

Para finalizar con el trazado en planta se definirán las diferentes intersecciones que se tendrán en el recorrido del trazado. Una solución inadecuada de las intersecciones puede propiciar la inutilización de la infraestructura de los usuarios. Para ello serán recogida en el Documento N°2 – Planos del proyecto, en el apartado 11. Intersecciones.

Dentro de las mismas encontraremos las intersecciones con vías para automóviles y las intersecciones con los pasos para peatones.

#### Trazado en alzado.

Para el trazado en alzado se van a tener en cuenta una de las variables geométricas más importantes: las pendientes, que se dividirán en pendiente transversal y pendiente longitudinal.

Pendiente transversal: tendrá asignado un valor de 2% invariable para todo el trazado.

Pendiente longitudinal: las fuentes consultadas recomiendan que el trazado no supere el 5% de gradiente, sin embargo, se puede apuntar que existen un par de intervalos en los que esta pendiente no se cumplir.

Para una mayor comprensión de las pendientes longitudinales se recomienda consultar el Documento N°2 – Planos, en su apartado 6. Perfiles Longitudinales.

### **- 9. Dimensionamiento de firmes.**

Los firmes utilizados para la ejecución del carril bici y los aparcamientos para automóviles, es el apartado más importante del proyecto, llevando, también, el mayor peso en el total del presupuesto que se puede observar en el Documento N°4 – Presupuesto.

Para realizar este apartado se tendrán en cuenta los principales documentos de secciones de firme: la Norma 6.1-IC de Secciones de Firme y el PG-3.

Tendremos tres secciones diferentes de dimensionamiento de firme: el carril bici bidireccional, el carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles, y el firme utilizado en los dos aparcamientos que se van a realizar para reponer las plazas de aparcamiento eliminados, ya que ambos se trataran de igual forma y se pondrá el mismo firme.

En primer lugar tendremos el carril bici bidireccional, para el cual se ha supuesto, debido a la falta de datos acerca de la IMD en el ayuntamiento de Vigo, y para quedarnos del lado de la seguridad, una categoría de tráfico pesado T1 y una explanada E3.

Por lo que, y después de consultar el catálogo de secciones de firmes existente en la norma se ha decidido implantar el siguiente:

Capa	Tipo de mezcla	Espesor
<b>Rodadura</b>	AC16 surf D	4 cm
<b>Riego de adherencia</b>	C60BP3 ADH	
<b>Intermedia</b>	AC22 bin D	6 cm
<b>Riego de adherencia</b>	C60BP3 ADH	
<b>Base</b>	AC22 base G	10 cm
<b>Riego adh + curado</b>	C60BP3 ADH + C60B3 CUR	

La siguiente actuación va a ser el carril compartido entre ciclistas y automóviles, que circulará por la Rúa Río, una calle con una presencia de coches más baja, por lo que se establece una categoría de tráfico pesado T31, y una explanada de tipo E2.

De esta manera, y volviendo a seguir con el catálogo de firmes, la estructura quedará de la siguiente manera:

Capa	Tipo de mezcla	Espesor
<b>Rodadura</b>	Hormigón en masa 4MPa	21 cm
<b>Base</b>	Zahorra Artificial	25 cm





Para finalizar con la descripción del dimensionamiento de firme, se especifica la elección para los aparcamientos para automóviles.

Ambos aparcamientos se encuentran en las proximidades del tramo 1, en calles que son para llegar a viviendas o para caminos secundarios, por lo que el tráfico pesado seleccionado va a ser el T41 con una explanada E2.

Finalmente, la estructura del dimensionamiento de firmes para ellos será el siguiente:

Capa	Tipo de mezcla	Espesor
Rodadura	AC16 surf D	5 cm
Riego de adherencia	C60BP3 ADH	
Intermedia	AC22 bin D	5 cm
Riego de imprimación	C60BF5 IMP	
Base	Zahorra	30 cm

Para una mejor compresión de la selección de los firmes se recomienda consultar el Anejo nº9. Dimensionamiento de Firmes., que se encuentra en la memoria justificativa del presente proyecto.

La actuación del carril bici contará con la reposición del bordillo de la acera que ha sido eliminado. Este bordillo será de granito recto gris de 12x25 cm.

Asimismo se llevará a cabo una reposición de acera en los pasos de cebra perpendiculares al carril bici, siendo esta acera de pavimento de baldosa roja con una dimensión de 130x70x6 cm.

#### - 10. Cumplimiento de la normativa vigente.

Para efectuar de manera correcta el cumplimiento de la normativa vigente, aparecen reflejados en el Anejo nº10. Legislación y normativa., todas y cada uno de las legislaciones y normativas que se han seguido para poder realizar todos los documentos del proyecto dentro de los marcos legales de obligado cumplimiento, tanto el local, autonómico como el estatal.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares también se define la normativa detallada.

Y dejando de lado todo la normativa, se han seguido diferentes manuales y otro documentos que tienen relación con la construcción de carriles bici, donde cobra vital importancia el Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici (Dirección General de Tráfico, Ministerio del Interior, 2000).

#### - 11. Evaluación ambiental.

Para establecer el estudio de evaluación ambiental del proyecto se ha seguido la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Como se puede observar en el Anejo nº11. Evaluación Ambiental., del proyecto, siguiendo paso por paso los anejos de la ley mencionada anteriormente, la tipología del presente proyecto no es necesario que se vea sometido a evaluación ambiental ordinaria ni evaluación ambiental simplificada.

Además, podemos añadir que la actuación se realiza sobre viales ya urbanizados, en los que se realiza una modificación de la sección pavimentada, pero en ningún caso se amplía.

#### - 12. Señalización.

La correcta señalización del carril bici, y de la carretera contigua al mismo, cobra una relevancia fundamental para la completa seguridad de los ciclistas. En la confrontación entre automóvil y bicicleta, siempre llevará las de perder el ciclista, por lo que toda señalización es poca a la hora de advertir la presencia del carril bici.

Para ello se va a contar con señalización horizontal, señalización vertical y balizamiento del carril bici, siguiendo la normativa vigente.

En cuanto a la señalización horizontal será necesario el pintado de marcas viales a lo largo de todo su trazado. En los extremos del carril bici para conocer su







delimitación, y en el medio del mismo para la separación de la dirección de los carriles en la solución bidireccional.

La señalización vertical cuenta con la diferente colocación de las señales para que se especifiquen de forma clara los peligros que conlleva. La disposición de las mismas pues observarse en el Documento N°2 – Planos, que se encuentra en el proyecto.

Para finalizar, se colocará el balizamiento mediante separadores en el extremo del carril que se encuentra en contacto con calzada. El tramo cuatro (4) quedará libre de esta actuación.

### - 13. Aparcamiento para automóviles.

Para poder llevar a cabo la implantación del carril bici, es necesario contar con la superficie existente destinada a la distribución de las plazas de aparcamiento en la zona.

Una vez asumido que, para la perfecta ejecución del carril bici, y una mayor comodidad y seguridad de los usuarios, hay que llevar a cabo una quita de las plazas de aparcamiento para automóviles, procedemos a desglosar en donde se producen, y cuantas plazas se eliminan:

Ubicación	Número de plazas eliminadas
Tramo 1	320
Tramo 2	91
Tramo 3	167
Tramo 4	0
TOTAL	578

El 55,4% de las plazas de aparcamiento eliminadas se dan en el tramo 1, por lo que, será en las inmediaciones de éste donde se ejecuten los dos aparcamientos para automóviles que se van a llevar a cabo.

Para ello, la primera parcela cuenta con una extensión de 5.907m<sup>2</sup>, mientras que la segunda está formada por cuatro parcelas distintas, que se unirán para conseguir el

otro aparcamiento; tendrá una extensión de 2.163m<sup>2</sup>. Ambas referencias de la extensión han sido aportadas por los datos catastrales.

En total aportarán un total de 338 plazas para automóviles nuevas en la zona, y aunque, solo se reubican el 58,5% de las plazas eliminadas, esta medida se realiza para potenciar el uso de la bicicleta.

El sistema de ordenación de la superficie generada por los aparcamientos será a partir de los estacionamientos en batería. Tanto en batería recta como en doble batería recta. Con unas dimensiones de 4.5x2.5 para plazas convencionales, y 5.5x3.5 para las plazas designadas para minusválidos.

La ley dicta que el 10% de las plazas que se construyan tienen que ser dedicadas para el uso de las personas con minusvalías, por lo que, en el primer aparcamiento habrá una disposición de 24 plazas minusválidos, mientras que en el segundo serán un total de 9 las plazas reservadas para ellos.

En el Anejo n°13. Aparcamiento para Automóviles., se podrán observar las referencias catastrales de los mismos, así como los diversos plazas de su ubicación.

Además, ambos aparcamientos tendrán un sistema de drenaje que consiste en la evacuación de las aguas pluviales a partir de una red de sumideros en su superficie, que desaguan en arquetas llegando a un sistema de tuberías de espigas de pez, las cuales evacuan a pozos existentes en la red de saneamiento.

### - 14. Aparcamiento para bicicletas.

Entendemos la construcción del carril bici como una actuación para que la mayoría de los habitantes de Vigo se desplacen con el objetivo de llegar a un sitio. Por lo que el destino final, que en la mayoría de los casos será Samil y sus alrededores, deberá tener disponibilidad de aparcamiento para las bicicletas que hagan el recorrido.

Se instalarán cuatro ubicaciones distintas a lo largo del trazado del carril bici. Todos ellos en las proximidades de los tramos 1 y 2, que son los que discurren por la totalidad de la Av. Samil.





La ubicación de las plazas de aparcamiento estará mejor explicado en el Documento N° 2 – Planos, y así consultar correctamente su posición. Y el número de plazas para cada uno de ellos son las que se disponen a continuación:

Aparcamiento	Número de plazas
1	32
2	40
3	50
4	50
<b>TOTAL</b>	162

En el mercado se encuentran numerosos modelos de aparcamientos de bicicletas, pero para este proyecto se ha elegido uno en especial que dará servicio a las 162 que se ubican.

Después de realizar una búsqueda exhaustiva de los tipos de aparcamiento mejores para las bicicletas, se decide implantar el soporte de U-invertida, ya que este modelo permite una mayor seguridad y comodidad para los usuarios.

Además, cada soporte permite el anclaje de dos bicicletas a su estructura, por lo que se reduce a la mitad en número de aparcabicicletas que se van a necesitar.

#### - 15. Expropiaciones y servicios afectados.

En este proyecto se llevarán a cabo una serie de expropiaciones para realizar los aparcamientos para automóviles, y así reponer las plazas que se van a eliminar con la implantación del carril bici.

El montante total de superficie a expropiar son 8.070 m<sup>2</sup>, con un precio total de 710.160€, SETECIENTOS DIEZ MIL CIENTO SESENTA EUROS.

Se tratan de parcelas de suelo urbano sin edificar, y en el Anejo n°16. Expropiaciones, se pueden consultar las referencias catastrales que llevan directamente a los terrenos.

Por otra parte, en cuanto a los servicios afectados no se han podido conseguir unos planos de con las suficientes garantías para realizar una óptima definición de los mismos. Se ha seguido la cartografía del ayuntamiento de Vigo en formato digital, y se han recopilado los que se pueden apreciar. Estos servicios serán las farolas, sumideros y tapas de registro.

Para solucionar el paso de los ciclistas sobre las tapas de estos servicios se va a llevar a cabo un recrecido de las tapas en su ubicación actual. De esta forma, las tapas quedan al nivel de la rasante.

En cuanto a las farolas, se desplazarán lo necesario para que no supongan un impedimento en la circulación de los ciclistas, por lo que se reubicarán en la acera contigua al mismo.

Para una mejor comprensión del apartado se recomienda leer el Anejo n°15. Servicios Afectados.

#### - 16. Estudio de gestión de residuos.

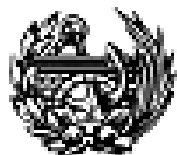
De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), se llevará a cabo el estudio de gestión de residuos para las obras que se van a realizar.

Este estudio se podrá consultar de forma amplia, en el Anejo n°17. Estudio de Gestión de Residuos, que consta de la estructura de un proyecto normal, con su respectiva memoria, pliego y presupuesto.

Se realiza una estimación de los residuos generados en la obra, clasificándose de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

El Presupuesto de Ejecución Material de gestión de residuos asciende a la cantidad de SESENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CINCO EUROS con VEINTE NUEVE CÉNTIMOS (68.305,29€).





#### - 17. Estudio de seguridad y salud.

Se llevará a cabo un Estudio de Seguridad y Salud, que se recoge en el Anejo nº18. Estudio de Seguridad y Salud., y que, al igual que el estudio de gestión de residuos, tendrá una estructura formada por memoria, planos, pliego y presupuesto.

Dicho estudio se redacta a partir de lo expuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en el que en ningún caso se rebajarán los niveles de protección contenidos en el documento del proyecto.

El Presupuesto de Ejecución Material de gestión de residuos asciende a la cantidad de VEINTI CINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (25.741,72€).

#### - 18. Justificación de precios.

Para realizar la justificación de precios, en el Anejo nº19. Justificación de Precios., se podrán encontrar los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales, obteniéndose el coste directo de las distintas unidades de obra.

Para llevar a cabo el coste de la mano de obra se ha considerado el Convenio Salarial de la Provincia de Pontevedra.

Se justifican, además, en mismo anejo, los costes indirectos, estableciéndose un valor total del 6%.

#### - 19. Plan de obra.

En el Anejo nº19. Plan de Obra., y acorde a lo exigido en el apartado e) del artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se presenta el plan de obra a realizar para el presente proyecto.

Dicho plan de obra que tiene un carácter meramente orientativo, ya que podrá verse modificado antes o durante de la ejecución de la obra.

#### - 20. Plazo de ejecución de las obras y plazo de garantía.

Se establece un plazo máximo de cinco (5) meses para la ejecución de las obras, justificándose dicho plazo con el plan de obra. Este plazo de ejecución dará comienzo a partir de la formalización del contrato.

A la recepción de las obras a su terminación, y si éstas se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Este plazo de garantía se establece en un (1) año a partir de la fecha de recepción de las obras, por considerarse que transcurrido éste, estará suficientemente comprobado su correcto funcionamiento.

En este período será obligación del contratista la conservación de las obras en perfecto estado.

#### - 21. Clasificación del contratista.

Para realizar la clasificación del contratista se ha seguido el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en sus artículos 25-36.

En estos artículos podemos observar como divide los respectivos grupos, subgrupos y categorías del contratista. Para profundizar sobre el tema conviene revisar el Anejo nº22. Clasificación del contratista.

La clasificación del contratista será la siguiente:





Parte	Grupo	Subgrupo	Categoría
Firmes y Pavimentos	G	4	e

#### - 22. Fórmula de revisión de precios.

Siguiendo la normativa vigente en este apartado, en relación con el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas y sin dejar de lado en ningún momento el Capítulo II “Revisión de precios en los contratos de las administraciones públicas” del Título III “Objeto, precio y cuantía del contrato” del Libro I “Configuración general de la contratación del sector público y elementos estructurales de los contratos” del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público figura el siguiente artículo, podemos observar que en las obras que no superen en un (1) año la duración del mismo, no será necesario llevar a cabo una fórmula de revisión de precios.

Sin embargo, y teniendo en cuenta que la obra puede verse parada o demorada por cualquier motivo inesperado, se presenta igualmente una fórmula de revisión de precios.

La fórmula elegida será la correspondiente a “Urbanización y viales en entornos urbanos”, número 382, que se muestra a continuación:

FÓRMULA 382. Urbanización y viales en entornos urbanos.

$$K_t = 0,03B_t / B_0 + 0,12C_t / C_0 + 0,02E_t / E_0 + 0,08F_t / F_0 + 0,09M_t / M_0 + 0,03O_t / O_0 + 0,03P_t / P_0 + 0,14R_t / R_0 + 0,12S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,32$$

#### - 23. Presupuesto para conocimiento de la Administración.

El presupuesto para conocimiento de la Administración se obtiene sumando el Presupuesto Base de Licitación (con I.V.A.) con el precio de las expropiaciones.

Cuadro resumen de los presupuestos que conciernen al proyecto:

Concepto	Euros
Presupuesto Ejecución Material	1.467.787,85
Presupuesto Base de Licitación sin I.V.A	1.746.667,54
Presupuesto Base de Licitación con I.V.A	2.113.467,72
Expropiaciones	710.160
<b>Presupuesto para Conocimiento de la Administración</b>	<b>2.823.627,54</b>

Por tanto, el presupuesto asciende a DOS MILLONES OCHOCIENTOS VEINTE TRES MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

#### - 24. Relación de documentos que integran el proyecto.

El índice de los documentos que integran el proyecto se muestra a continuación:

#### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA.

#### MEMORIA DESCRIPTIVA.

#### MEMORIA JUSTIFICATIVA.

- Anejo nº1. Introducción.
- Anejo nº2. Situación Actual.
- Anejo nº3. Cartografía y Bases de Replanteo.
- Anejo nº4: Estudio Geológico.
- Anejo nº5. Estudio Geotécnico.
- Anejo nº6. Climatológico.
- Anejo nº7. Estudio de Alternativas.
- Anejo nº8. Trazado.
- Anejo nº9. Dimensionamiento de Firmes.
- Anejo nº10. Legislación y Normativa.
- Anejo nº11. Evaluación Ambiental.
- Anejo nº12. Señalización.
- Anejo nº13. Aparcamiento para Automóviles.







Anejo nº14. Aparcamiento para Bicicletas.  
Anejo nº15. Servicios Afectados.  
Anejo nº16. Expropiaciones.  
Anejo nº17. Estudio de Gestión de Residuos.  
Anejo nº18. Estudio de Seguridad y Salud.  
Anejo nº19. Justificación de Precios.  
Anejo nº20. Presupuesto para conocimiento de la Administración.  
Anejo nº21. Plan de Obra.  
Anejo nº22. Clasificación de Contratista.  
Anejo nº23. Revisión de Precios.  
Anejo nº24. Reportaje Fotográfico.

#### **DOCUMENTO Nº2: PLANOS.**

- 1. PLANOS DE SITUACIÓN.**
- 2. SITUACIÓN ACTUAL.**
- 3. PLANTA DE ACTUACIÓN.**
- 4. DEFINICIÓN DEL EJE.**
- 5. BASES DE REPLANTEO.**
- 6. PERFILES LONGITUDINALES.**
- 7. SECCIONES TRASVERSALES.**
- 8. SERVICIOS AFECTADOS.**
- 9. APARCAMIENTO PARA BICICLETAS.**
- 10 SEÑALIZACIÓN.**
- 11. INTERSECCIONES.**
- 12. APARCAMIENTO PARA AUTOMÓVILES.**
- 13. PLANOS DE DETALLES.**

#### **DOCUMENTO Nº1: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**

**CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.**

**CAPÍTULO 2: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES.**

**CAPÍTULO 3: GENERALIDADES, DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.**

**CAPÍTULO 4: CONSIDERACIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.**

**CAPÍTULO 5: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

#### **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO.**

**MEDICIONES.**

**CUADRO DE PRECIOS Nº1.**

**CUADRO DE PRECIOS Nº2.**

**PRESUPUESTO.**

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO.**

Vigo, a 17 febrero de 2017

**El autor del proyecto:  
Hernán Tizón Montenegro**





# Memoria Justificativa.





# Índice.

**Anejo nº1. Introducción.**

**Anejo nº2. Situación Actual.**

**Anejo nº3. Cartografía y Bases de Replanteo.**

**Anejo nº4. Estudio Geológico.**

**Anejo nº5. Estudio Geotécnico.**

**Anejo nº6. Climatológico.**

**Anejo nº7. Estudio de Alternativas.**

**Anejo nº8. Trazado.**

**Anejo nº9. Dimensionamiento de Firmes.**

**Anejo nº10. Legislación y Normativa.**

**Anejo nº11. Evaluación Ambiental.**

**Anejo nº12. Señalización.**

**Anejo nº13. Aparcamiento para Automóviles.**

**Anejo nº14. Aparcamiento para Bicicletas.**

**Anejo nº15. Servicios Afectados.**

**Anejo nº16. Expropiaciones.**

**Anejo nº17. Estudio de Gestión de Residuos.**

**Anejo nº18. Estudio de Seguridad y Salud.**

**Anejo nº19. Justificación de Precios.**

**Anejo nº20. Presupuesto para conocimiento de la Administración.**

**Anejo nº21. Plan de Obra.**

**Anejo nº22. Clasificación del Contratista.**

**Anejo nº23. Revisión de Precios.**

**Anejo nº24. Reportaje Fotográfico.**





# Anejo nº1. Introducción.







# Índice:

1. Introducción.
2. Objetivo del proyecto.
3. Encargo del proyecto.





- **1. Introducción.**

La redacción de este proyecto, con título “Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa”, constituye un requisito obligatorio para la obtención del “Grado en Ingeniería de Obras Públicas” en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

La asignatura “Proyecto Fin de Grado” se incluye como parte del plan de estudios de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, encuadrada en el cuarto curso de dicho plan.

Como “Proyecto Fin de Grado” se considerará cualquier proyecto que quede englobado en cualquiera de los campos que abarca la profesión.

- **2. Objetivo del proyecto.**

El objetivo del presente proyecto es definir, por medio de los diferentes documentos que lo integran, las correspondientes características constructivas, técnicas y económicas.

Para poder llevarlo a cabo, se procede a la redacción de los siguientes documentos: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto; que describirán, justificarán, definirán y valorarán todas las actividades y aspectos relacionados con la construcción de la obra.

De modo que, y sin perder la vista la perspectiva académica, el proyecto será una obra completa, susceptible de dar servicio real en el caso de que fuera a llevarse a cabo su construcción.

- **3. Encargo del proyecto.**

Dadas las especiales características del Proyecto Fin de Carrera, es necesario suponer un motivo de la realización del mismo. En este caso se supone que el presente proyecto es encargado por el Excelentísimo Ayuntamiento de Vigo. Todos los costes que se produzcan, tanto de proyecto como de construcción, correrán a cargo del Excelentísimo Ayuntamiento de Vigo.



## Anejo nº2. Situación Actual.





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Calles intervenidas.

- 2.1. Avenida Samil.
- 2.2. Avenida Europa.
- 2.3. Rúa Río.

## 3. Aspectos importantes.

- 3.1. Playa de Samil.
- 3.2. Carril bici en Avenida Castelao.
- 3.3. Paseo fluvial del Río Lagares.







## - 1. Introducción.

El presente proyecto va a estar ubicado en la Comunidad Autónoma de Galicia, en la ciudad de Vigo, al sur de la provincia de Pontevedra. Y concretamente, en uno de los entornos más bonitos de la ciudad olívica: la playa de Samil y sus alrededores.

El trazado del carril bici que se quiere proyectar, transcurrirá por la Avenida Samil, Avenida Europa y Rúa Río, esta última no en su totalidad.

El ayuntamiento de Vigo tiene un gran núcleo urbano, el cual está dividido por diferentes parroquias:



El carril bici estará situado en las parroquias de Alcabre y Navia.

El principal objetivo del proyecto es crear una red de movilidad novedosa, y poco frecuente en la ciudad gallega, que ayude a su población a tener más alternativas de desplazamiento.

La ubicación de Samil con respecto a Vigo hace que la mayor parte de los habitantes utilicen automóviles para llegar a ella, ya sea de forma privada, en su vehículo propio, o mediante el transporte público, mediante las líneas de la empresa Vitrasa, que gestionan los autobuses en la ciudad.

De esta manera, permitirá mejorar las masificaciones de tráfico que se llegan a dar en verano en la zona, y potenciar un transporte saludable para el medio ambiente y para los propios usuarios que se dispongan a salir de casa con una bicicleta.

## - 2. Calles intervenidas.

Una vez mencionada la ubicación general que tendrá el proyecto, vamos a hablar con mayor detenimiento, de la situación actual que viven las calles sobre las que va a transcurrir el carril bici.

Se tratan de dos calles en la totalidad de su recorrido (tanto la A. de Samil como la Av. Europa), y un tramo significativo de la Rúa Río.

A continuación se describen cada una de ellas, de una forma breve, en su reciente actualidad:

### - 2.1. Avenida Samil.

Será el tramo más importante del proyecto, y el que mayor longitud tenga. En la actualidad cuenta, en casi toda su totalidad, con una calzada con dos sentidos de circulación y dos carriles, aceras a ambos lados, y plazas de aparcamiento, tanto en línea como en batería.

Los servicios en esta calle no trascienden solamente a los que aporta la playa. Se cuenta con numerosas cafeterías, zonas recreativas, espacios deportivos, y demás.

### - 2.2. Avenida Europa.

Por su parte, Avenida Europa tiene una calzada con dos sentidos de circulación, dotados, también, de dos carriles por sentido. En su gran mayoría, se cuenta con acera para los viandantes en el margen derecho (tomando como sentido, la dirección Samil-Coia).





Se trata de una calle de transición, con la finalidad de conectar el centro de Vigo a Samil de una forma más rápida.

En su recorrido casi no se cuenta con servicios para los ciudadanos, por lo que, su finalidad a la hora de implantar el carril bici, será la de conexión.

Además, Avenida Europa, conecta directamente con Avenida Castela, la cual posee en su recorrido un carril bici que se prolonga hasta Plaza América. Esto será fundamental para que más ciclistas se unan a la idea de pedalear hasta Samil, ya que podrán hacerlo de manera continua desde uno de los puntos más relevantes y transitados de la ciudad, como es Plaza América

### - 2.3. Rúa Río.

Por último, la calle Río está dotada de dos sentidos de circulación, pero, a diferencia de las otras dos calles intervenidas, solo se posee un carril por dirección. Se trata de una calle estrecha, que transcurre a la vera del Río Lagares, el cual desemboca en Punta Lagares (al final de la playa de Samil). Además es una calle de poca longitud, cuya función es conectar el final de Samil con el interior de la parroquia de Navia, y con su final a escasos metros de la Vg-20.

Se elige su intervención en el proyecto porque por ella se accede a la senda fluvial del Río Lagares.

### - 3. Aspectos importantes.

En este apartado vamos a hablar de los aspectos que potenciarán la utilización del carril bici, y la situación en la que se encuentran, a día de hoy, en la ciudad viguesa.

Se ha elegido esta localización para el proyecto, tomando como punto de llegada, Samil. Los ciudadanos utilizarán esta vía para ir a disfrutar del arenal y sus servicios, ya sea para dar un paseo, como lugar de reunión y, sobre todo, en días de la estación veraniega, ir a pasar el día allí.

El trazado no contempla ser una vía de paso, a diferencia de lo que podría suponer su ubicación en calles céntricas de la ciudad. En nuestro caso se va a construir con motivo de ocio, disfrute y deporte.

### - 3.1. Playa de Samil.

La playa de Samil está situada en un entorno urbanizado en la ensenada de Samil, entre Cabo do Mar y Punta Lagares. Se dispone en forma de concha, con base de arena de color blanco y grano fino. Está resguardada aunque es algo ventosa y de oleaje moderado, lo que favorece la práctica del baño. Este gran arenal destaca por su gran longitud y por el paseo marítimo que lo bordea. Cuenta con zonas verdes acondicionadas, piscinas para niños, parques infantiles, bares, restaurantes y un sin fin de servicios accesorios.

Es la más importante de la ciudad olívica, la más concurrida y la más emblemática.



Foto 1: arenal de la playa de Samil.

Y si tomamos la playa de Samil como aspecto importante en la captación de más usuarios a la utilización del carril bici, el cual será lógico e indiscutible, también tenemos que darle importancia y referirnos a la situación actual de, los que serán, puntos importantes de unión de todo el recorrido proyectado, con los ya existentes.







Cobran relevancia, como enlaces entre Vigo y el carril bici, tanto el carril bici en la Avenida Castela, como el paseo fluvial del Río Lagares.

Ambos aportarán nuevos ciclistas en lugares geográficos diferentes.

- 3.2. Carril bici en Avenida Castela.

Discurre a lo largo de toda la avenida de Castela. Comienza con una ligera subida hasta la rotonda de Echegaray y desde aquí desciende hasta el final del carril en la avenida de Europa. El paseo está formado por tres vías separadas por franjas de hierba. La más próxima a las casas es la acera para los viandantes mientras que las dos más exteriores son las que constituyen el carril bici. Dichas franjas exteriores forman un circuito cerrado, por lo que el carril tiene doble sentido.

A lo largo de todo el recorrido la iluminación es buena, ya que cuenta con farolas dentro de la zona de paseo además de la luz que proviene de la carretera. Cuenta con numerosas zonas de descanso con bancos y algunas de ellas con mesas.

También hay fuentes repartidas por todo el paseo.

El carril-bici se corta en dos puntos: cruce con la calle Estrada y con la calle Marín. El ciclista tiene que cruzar por el paso de cebra para peatones que se encuentra en el carril más exterior.



Foto 2: tramo del carril-bici existente en Av. Castela (Vigo).

- 3.3. Paseo fluvial del Río Lagares.

A la ruta del paseo fluvial del Río Lagares es posible acceder desde numerosas calles de Vigo y recorrerlo en pequeños tramos: su longitud total hasta la playa de Samil es de unos 8 km.

Este paseo junto al Lagares, se puede comenzar junto a la avenida de Madrid, cerca de su final. No hay más que separarse de la vía asfaltada por la derecha y comenzar a caminar por la senda habilitada junto al río, por la que iremos pasando junto a distintos elementos etnográficos. Los principales se sitúan en torno al parque de Castrelos, el más grande del centro de la ciudad. Superado el parque, separándose ligeramente hacia la derecha de la senda, en lo que era el antiguo cauce del río, ahora entre varios edificios, todavía podemos contemplar los restos de un llamativo puente románico.

Tras pasar junto al estadio de Balaídos, el río se adentra en una zona menos urbana y más protegida por los árboles.

Por lo que, este paseo da servicio a las parroquias de Sárdoma, Castrelos, Matamá y Comesaña, antes de llegar a Navia, y con ello, Samil.

Una vez terminado el recorrido junto al río, se puede proseguir por la Senda Azul, cuyo trazado incluye el paseo junto al río y continúa por las playas de Vigo con bandera azul.

En él no existe de manera específica un carril bici, pero es muy utilizado por los ciudadanos que quieren dar un agradable paseo pedaleando.



Foto 3: tramo del paseo fluvial del Río Lagares.





## **Anejo nº3. Cartografía y Bases de Replanteo.**





# Índice:

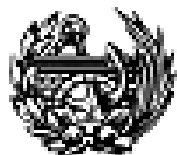
## 1. Introducción.

## 2. Cartografía.

## 3. Replanteo.

### 3.1. Bases de Replanteo.





## - 1. Introducción.

A continuación se describirá la cartografía empleada para redactar el proyecto “Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa”, así como la definición de las distintas bases para realizar el replanteo en la obra.

## - 2. Cartografía.

Para la realización de este anejo y del proyecto, la cartografía ha sido facilitada por el ayuntamiento de Vigo. Se han obtenido todos los planos para realizar la cartografía, a través de la página web del ayuntamiento vigués, en un formato digital a escala 1/1000.

Estos planos tienen una extensión de .dwg, de manera que se ha utilizada el programa de ordenador Autocad 2017, de la marca Autodesk, para la realización del anejo, y de todos los planos que contiene el proyecto.

## - 3. Replanteo.

En este apartado vamos a definir los puntos fijos, en coordenadas UTM, que van a englobar a todas las bases de replanteo, y de esta manera, utilizarlos para que sirvan de referencia para el posicionamiento de los puntos que constituyen el trazado de la obra.

Las bases de replanteo tendrán la necesidad de cumplir las siguientes condiciones:

- La distancia entre las bases no sea excesivamente grande.
- Desde cada base tienen que ser visibles otras dos bases.
- Para escoger las bases de replanteo tenemos que tener en cuenta, que no se vayan a dar variaciones en el tiempo de ejecución de la obra.
- Situación de los mismos en lugares de fácil acceso.

### - 3.1. Bases de Replanteo.

Por lo tanto, y siguiendo las indicaciones, para el presente proyecto se han

dispuesto un total de 55 bases de replanteo a lo largo del trazado del carril bici.

La ubicación concreta de cada base se puede consultar en el Documento N°2- Planos, en el apartado número 5.

Dichas bases se han colocado a una distancia aproximada de 80 metros entre cada una de ellas.

A continuación se definen las coordenadas de las bases utilizadas:

Base de replanteo	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
B.R.1	518.692	4.674.414	14.62
B.R.2	518.638	4.674.367	14.56
B.R.3	518.596	4.674.314	14.52
B.R.4	518.544	4.674.211	14.08
B.R.5	518.524	4.674.136	13.92
B.R.6	518.517	4.674.071	13.64
B.R.7	518.526	4.673.972	13.22
B.R.8	518.556	4.673.878	12.96
B.R.9	518.583	4.673.786	11.74
B.R.10	518.598	4.673.727	10.32
B.R.11	518.599	4.673.635	8.43
B.R.12	518.615	4.673.523	7.07
B.R.13	518.620	4.673.462	7.05
B.R.14	518.626	4.673.346	7.19
B.R.15	518.617	4.673.253	6.95
B.R.16	518.690	4.673.243	7.73
B.R.17	518.777	4.673.238	8.56
B.R.18	518.867	4.673.226	10.31
B.R.19	518.938	4.673.219	11.71
B.R.20	519.033	4.673.229	13.37
B.R.21	519.118	4.673.273	14.65
B.R.22	519.204	4.673.314	17.53
B.R.23	519.267	4.673.335	20.50
B.R.24	519.326	4.673.376	23.46
B.R.25	519.373	4.673.425	26.38





B.R.26	519.451	4.673.495	31.55
B.R.27	519.501	4.673.555	34.54
B.R.28	519.574	4.673.623	40.59
B.R.29	519.618	4.673.660	43.58
B.R.30	519.658	4.673.687	46.56
B.R.31	519.715	4.673.727	50.52
B.R.32	519.765	4.673.758	54.38
B.R.33	519.827	4.673.789	57.66
B.R.34	519.929	4.673.829	60.58
B.R.35	520.035	4.673.862	59.42
B.R.36	520.109	4.673.889	56.54
B.R.37	518.607	4.673.185	7.06
B.R.38	518.591	4.673.123	6.97
B.R.39	518.566	4.673.051	6.92
B.R.40	518.542	4.672.987	6.85
B.R.41	518.525	4.672.937	6.77
B.R.42	518.505	4.672.886	6.71
B.R.43	518.487	4.672.827	6.51
B.R.44	518.454	4.672.743	6.31
B.R.45	518.420	4.672.653	6.13
B.R.46	518.419	4.672.575	6.29
B.R.47	518.417	4.672.498	6.56
B.R.48	518.418	4.672.424	6.37
B.R.49	518.424	4.672.361	6.40
B.R.50	518.458	4.672.319	6.93
B.R.51	518.516	4.672.258	5.79
B.R.52	518.563	4.672.236	4.39
B.R.53	518.624	4.672.219	4.17
B.R.54	518.683	4.672.201	4.27
B.R.55	518.758	4.672.177	4.17







## **Anejo nº4. Estudio Geológico.**





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Estratigrafía.

- 2.1. Complejo Vigo-Pontevedra.
- 2.2. Cuaternario.

## 3. Tectónica.

- 3.1. Deformación Prehercínica.
- 3.2. Deformación Hercínica.
- 3.3. Tectónica Posthercínica.

## 4. Geomorfología.

- 4.1. Generalidades.
- 4.2. Materiales y distribución.

## 5. Geología Económica.

- 5.1. Canteras y yacimientos de áridos.
- 5.2. Minería.

## 6. Evaluación de las alternativas.

**Apéndice 1: Mapa Geológico de España, 1:50.000. IGME.**

**Apéndice 2: Mapa de las Rocas Industriales, 1:200.000. IGME.**





## - 1. Introducción:

En el siguiente anejo trataremos de describir la geología de la zona en la cual queremos actuar, para que nos sirva de base para su posterior caracterización geotécnica.

Para ello analizaremos:

La Hoja del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, VIGO 04-11 (223), la cual queda encuadrada geográficamente al NW de la Península Ibérica entre las coordenadas 42°10', 42°20' de latitud N, y 4°50', 5°10' de longitud W (meridiano de Madrid). Año de realización: 1979.

El esquema regional extraído del Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares (IGME, 1972) (Fig.2) la Hoja se sitúa en la Zona Centro-Ibérica, incluyendo parte de la terminación sur de la unidad denominada "Fosa blastomilonítica". En el esquema de zonas paleogeográficas del NW establecido por Matte, Ph (1968), queda comprendida en la Zona V, Galicia Occidental-NW De Portugal.

Las directrices estructurales principales en la región estudiada se disponen según una orientación submeridiana. Como substrato se encuentra un complejo metasedimentario en el que se han emplazado granitoides, actualmente ortogneises, de naturaleza diversa. Todo el conjunto ha estado sometido a la Orogenia Hercínica, siendo simultáneamente y en diversas etapas objeto del emplazamiento de granitos para autóctonos. La fracturación tardía y posthercínica y el moldeado postorogénico, completan los rasgos fundamentales del área.

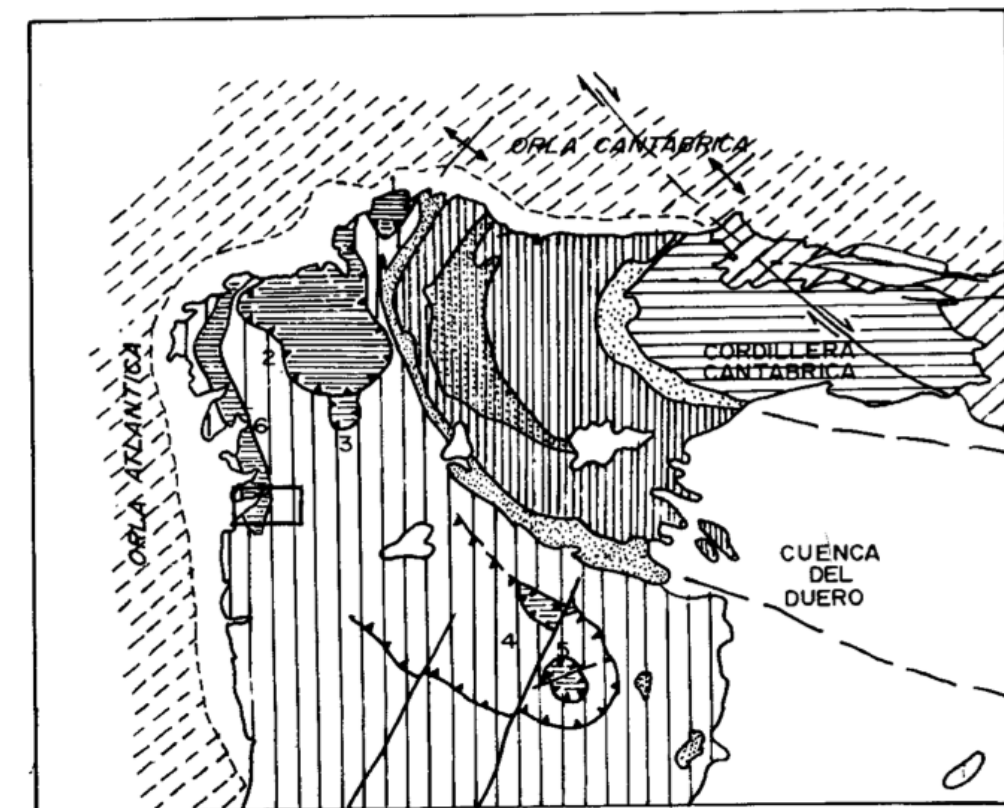
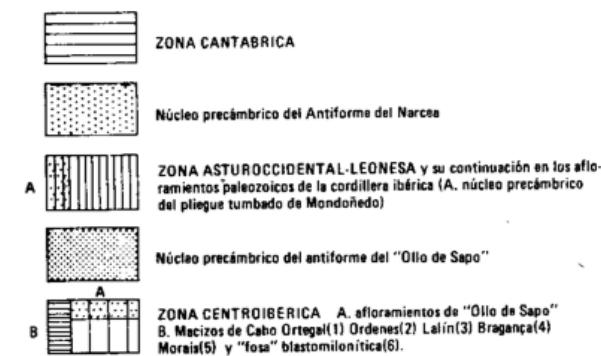


FIG.2. -ESQUEMA SEGUN EL "MAPA TECTONICO DE LA PENINSULA IBERICA Y BALEARES". Ed. IGME. 1972.

ESCALA 1:4.000.000

### ZONAS DEL HERCINIANO DEL MACIZO IBERICO



### ORLA MESOZOICA (Y PALEOGENA) DEL MACIZO IBERICO



ORLA ATLANTICA

### CUENCAS TERCARIAS



Cobertura terciaria en gran parte sobre el zócalo hercínico o sobre mesozoico no deformado, pero en parte también sobre áreas de deformación alpídica.





## - 2. Estratigrafía:

En la Hoja de Vigo están presentes formaciones sedimentarias cuaternarias y metasedimentos. Los sedimentos del Cuaternario ocupan una extensión relativamente pequeña.

Se han distinguido dos unidades dentro del conjunto de metasedimentos, que se denominan Complejo Vigo- Pontevedra y Complejo Cabo d'Home-La Lanzada; el tránsito entre ambos complejos se realiza mediante un contacto poco neto, posiblemente debido a la meteorización y a la tectonización.

El presente proyecto se encuadra en el complejo Vigo-Pontevedra, por lo que este será analizado con más detalle.

### - 2.1. Complejo Vigo-Pontevedra.

Se ha designado como Complejo Vigo-Pontevedra al conjunto de materiales metasedimentarios que afloran en la parte central de la Hoja viguesa con límites análogos a los de la “Fosa blastomilonítica”. Este complejo enlaza al sur con el “Complejo Vigo-Tuy” de características litoestructurales similares.

Predominan en este Complejo paragneises con plagioclasa y biotita, así como micaesquistos, en menor proporción. Es muy característica la presencia de anfíbolitas, bien sea intercaladas en la serie como lentejones o bien como diques. El origen “para” (metasedimentos calcáreos con cuarzo) y “orto” (posiblemente diabasas) de estas rocas anfibólicas no siempre se aprecia con claridad.

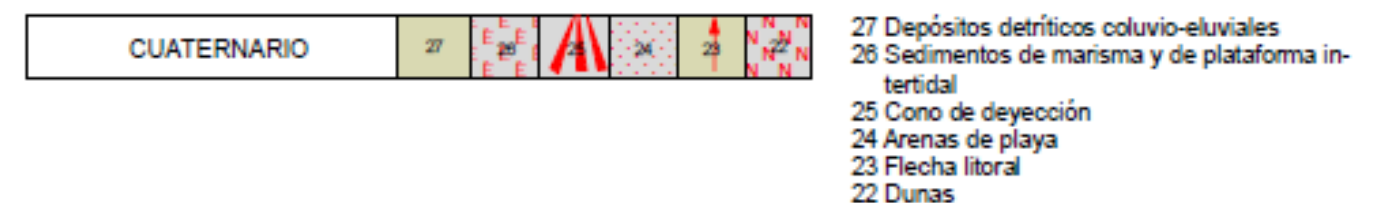
La datación prehercínica atribuida a la unidad “Fosa blastomilonítica” por diversos autores se basa en la observación petrográfica de metablastos incluidos dentro de minerales generados durante el metamorfismo hercínico. Dichos metablastos son helicíticos. Por otra parte los ortogneises graníticos que tienen su emplazamiento en los metasedimentos del Complejo han sido datados en  $500 \pm 25$  m.a. por la determinación de Rb –Sr (E.'Den' TEX'y'P.' FLOOR, '1966). Esta edad situaría el momento de la correspondiente intrusión en el tránsito Cámbrico-Ordovícico.

Las litofacies presentes en este Complejo presentan ciertas diferencias con las del Complejo Cabo d'Home-La Lanzada, pues en este último dominan facies pelíticas

con episodios samíticos de menor importancia, mientras que en el Complejo Vigo-Pontevedra es fundamentalmente grauwáckico, con frecuentes y delgados depósitos carbonatados detríticos.

### - 2.2. Cuaternario.

En el entorno de la Hoja de Vigo, la sedimentación durante el Cuaternario da lugar a diversas formaciones detríticas.



#### ○ Depósitos detríticos coluvio-eluviales:

Están compuestos de limos, arcillas y gravas procedentes de la disgregación y la alteración de rocas esquistosas, gneísicas y graníticas, en gran parte de acuerdo con el substrato más próximo al afloramiento. Este tipo de sedimentos pelítico-detríticos se ubican en zonas de vaguada, incluyendo cauces actuales, así como en depresiones. Son, en ocasiones, suelos de cierto espesor a los que se han incorporado por acarreo fragmentos de materiales del lecho rocoso próximo.

#### ○ Sedimentos de marisma y de plataforma intertidal:

Se sitúan al N y NE de la Hoja, en la terminación de la Ría de Vigo y en la ensenada de Redondela. En superficie se pueden distinguir dos sectores: uno bajo la influencia permanente de las oscilaciones de marea y el otro que es afectado sólo durante la subida del nivel de las aguas en las mareas vivas. Los materiales depositados son esencialmente limos muy ricos en materia orgánica.

#### ○ Cono de deyección:

El más importante lo encontramos en el municipio de Redondela, entre las parroquias de Cesantes, Redondela y Cedeira. Se encuentra en la desembocadura del río Alvedosa.



El cono de deyección, se caracteriza por ser una forma de modelado fluvial que en planta tiene una silueta cónica o en abanico y una suave pendiente (entre 1 y 10 grados, dependiendo de la pendiente por la que se desliza). Su génesis viene dada por la pérdida de energía de los ríos con una importante carga de sedimentos que son depositados al disminuir la pendiente a lo largo del abanico aluvial.

- Arena de playa:

Son numerosas las formas de acumulación arenosas existentes en el borde litoral de la de la Ría de Vigo. Las de mayor desarrollo longitudinal se encuentran en la zona de la Bahía de Samil, en la orilla Sur de la Ría, y en las proximidades de Cangas de Morrazo y Moaña en la margen Norte. La granulometría de las arenas varía considerablemente de unas playas a otras.

- Flechas litorales:

Las que han alcanzado mayor desarrollo se encuentra frente a la localidad de Cesantes; tiene en planta una geometría triangular algo disimétrica que enlaza lateralmente con sendas playas; su vértice en la marea baja llega casi a unirse con la pequeña isla de San Simón iniciando la formación de un tómbolo. La dimensión longitudinal máxima, durante la marea baja alcanza alrededor de los 300 m. Otras flechas litorales de menor desarrollo se han formado en las playas de S. Bartolomé (Moaña), y en la de Samil.

- Dunas:

Existen dos áreas importantes de dunas en ambos márgenes de la Ría. Una de ellas ocupa la zona de trasplaya en Samil y el Vao, donde las dunas han quedado fijadas por una vegetación arbórea bien desarrollada. La otra se sitúa en las playas de Barra y de Limens.

- **3. Tectónica:**

- *3.1. Deformación Prehercínica:*

En Hojas contiguas a la de Vigo (Hoja de MAGNA de Tuy, 04-12, IGME, 1978) se

cita la posibilidad de que exista una discordancia (puesta de manifiesto por la presencia de metaconglomerados) quizás correspondiente a la Fase Sárdica. En la Hoja de Vigo no se ha reconocido ninguna formación semejante.

En el Complejo Vigo-Pontevedra, los paragneises muestran poiquilobastos de plagioclasa con inclusiones de cuarzo, biotita y, en algunos casos, granates. El estudio microscópico en ocasiones muestra que estas inclusiones son helicíticas; es decir, que contienen una esquistosidad no concordante con la que se observa en las plagioclasas y, por tanto, anterior.

Los cristales de plagioclasa tienen un carácter metablástico, habiéndose desarrollado al unísono con la dinámica hercínica. Estos hechos, sin embargo, no se pueden considerar como argumento definitivo que permita pensar en una fase de deformación prehercínica.

No se han observado, por otra parte, en el Complejo Vigo-Pontevedra, estructuras plegadas debidas a esta posible etapa de deformación.

- *3.2. Deformación Hercínica:*

En síntesis, el diastrofismo Hercínico comienza por un período de compresión, con esfuerzos dirigidos según la dirección E-W. Va acompañado por un aumento de gradiente térmico que motiva metamorfismo regional, anatexis local, y que está relacionado con el emplazamiento de diversos granitos alóctonos. Por lo que se refiere a la deformación se distinguen dos fases sucesivas, que se describen a continuación.

- *3.2.1. Fase I:*

Desarrolla una esquistosidad de flujo de plano axial, casi siempre apreciable con claridad en los afloramientos de la Hoja de Vigo. Dentro del Complejo Vigo-Pontevedra, los planos de esquistosidad tienen vergencia variables, con buzamientos desde 0° a 50° (preferentemente entre 10° y 30°). Los rumbos tienen una tendencia meridiana.

No se han encontrado estructuras plegadas correspondientes a esta Fase I.

En los gneises de biotita y riebeckita asociados al Complejo de Vigo-Pontevedra, la deformación de la Fase I se manifiesta en una intensa foliación, acorde con la







esquistosidad de flujo. El aplastamiento y recristalización de los minerales según estos planos origina texturas planares y plano-lineales muy características.

▪ 3.2.2. Fase II:

En la zona central de la Hoja de Vigo se han representado macroestructuras (dos antiformas y una sinforma) que se atribuyen a la Fase II de la deformación hercínica. Estos pliegues de gran radio se deducen del cambio de vergencia de los planos de esquistosidad de flujo. La dirección axial de los mismos es aproximadamente N-S (homoaxial con la Fase I). Los ejes tienen cabeceo variable y el plano axial es bastante inclinado. Las trazas de los ejes en la cartografía resultan sinuosas como consecuencia de la pequeña inclinación de los planos de esquistosidad, de las condiciones topográficas, del cabeceo axial y posiblemente de variaciones de competencia en el material deformado.

La Fase II está igualmente representada en estructuras menores, generalmente micropliegues de la esquistosidad de la fase anterior, de dirección axial N 140° E a N 180° y cabeceos de 10° a 30°. En ocasiones se acompañan de una esquistosidad de crenulación de plano axial subvertical, mejor desarrollada en los tramos pelíticos de la serie.

En los granitoides hercínicos la Fase II produce una orientación planar de ciertos minerales (micas) y una linealidad en otros (feldespatos), cuando la consolidación de la roca ígnea coincide con el desarrollo de la deformación.

- 3.3. Tectónica Posthercínica:

Son frecuentes las fracturas con desplazamiento dextro o senestro cuyos planos de falla, en ocasiones conjugados, se adaptan a direcciones N 60°E y N 170°E, aproximadamente coincidentes con direcciones de desgarre tardihercínicas.

Las fallas normales, posiblemente relacionadas con una etapa de distensión mesozoica, tienen como direcciones dominantes N 30° E y N 30°W. En ocasiones se pueden apreciar en los espejos de falla indicios de sucesivos desplazamientos.

- 4. Geomorfología:

- 4.1. Generalidades:

El ámbito de estudio se sitúa en el margen Sur de la Ría de Vigo. La playa de Samil se emplaza, desde el punto de vista geológico, en la virgación hercínica de Galicia, parte importante de la cadena hercínica de Europa Meridional.

Litológicamente aflora en esta región un compelo en parte heterogéneo, constituido por rocas ígneas de carácter ácido, así como rocas sedimentarias afectadas por metamorfismo, que originan diferentes tipos de gneises, esquistos, pizarras y cuarcitas, en función de la roca depositada y el tipo de metamorfismo que les afecta.

La edad atribuida a estos depósitos, en base a los escasos hallazgos paleontológicos y a correlaciones con zonas próximas mejor conocidas, es Paleozoico. También existen depósitos de la edad Terciario Cuaternario, de carácter local, como son limos, arenas y gravas.

Se encuentran en la zona costera formaciones de gravas, limos y arenas que localmente alcanzan a constituir dunas, provocadas por la morfología costera, y la litología circundante.

Como ya se ha mencionado, la tectónica está determinada principalmente por la Orogenia Hercínica y por la Posthercínica, u Orogenia Alpídica. Los movimientos hercínicos afectan a los depósitos precarboníferos y manifiestan macroestructuras correspondientes a dos principales fases de formación. Los movimientos alpídicos o posthercínicos son los responsables de la tectónica reciente e inciden más directamente en la morfología actual y en la constitución de las cuencas que albergan los depósitos neógenos y cuaternarios.

La geomorfología de la zona es función de la litología, tectónica reciente, y de la acción de los distintos agentes modeladores. El litoral está constituido en su mayor parte por acantilados de distintos tipos, mientras que el resto son formaciones costeras antrópicas.

- 4.2. Materiales y distribución.





La zona correspondiente a la Ría de Vigo está constituida, desde el punto de vista geológico, fundamentalmente por rocas ácidas (granitoides) y metamórficas. Las características de los materiales presentes se describen a continuación.

▪ 4.2.1. *Rocas granitoide:*

- Granitos orientados:

Ocupan una franja costera de 5 km. De ancho y estrechándose desde el Sur hacia el Norte, desde la desembocadura del Miño (zona de La Guardia) hasta la altura de las Islas Cíes. Presentan una cierta heterogeneidad y engloban numerosos filones de naturaleza variable, con textura hojosa, originados por tensiones y movimientos tectónicos.

Desde el punto de vista petrográfico, presenta una serie de características comunes, (tamaño de grano especialmente).

Estos macizos graníticos han sido sede de procesos neumatolíticos e hidrotermales, intensos que se manifiestan por modificaciones internas, y por la presencia de un importante conjunto de filones aplíticos, pegmatíticos o de cuarzo, muy a menudo mineralizados.

- Granitos de dos micas.

Se diferencia solamente de los anteriores por la ausencia de orientación de los minerales constituyentes. Corresponden a grandes feldespatos blanco y plagioclasas, en general bastante caolinitizados.

Se pueden encontrar principalmente en la zona de Tuy-Vigo, donde afloran bajo la forma de una mancha alargada en sentido Norte – Sur con una anchura de unos 10 km. Su mayor desarrollo se observa al Este de Pontevedra; mientras, al Norte de la Ría de Vigo, tiene ya una representación muy escasa.

- Granitos con biotita y granitos porfídicos.

Son intrusivos, de escaso desarrollo superficial y, a menudo, en contacto con gneises biotíticos. En ellos existen grandes bloques de esquistos biotíticos incluidos dentro de la masa granítica y se aprecian huellas de un ligero metamorfismo térmico.

El primer tipo de roca pertenece a un granito muy ácido, con grandes feldespatos

rosados y/o blancos que destacan sobre un fondo compuesto por cuarzo, feldespato y biotita. Los minerales accesorios son esferina, ortita, apatito y circón.

El segundo tipo de roca, una diorita de hornablenda porfiroide, es oscura, de grano fino y con grandes fenocristales.

Estas rocas predominan a la altura de Vigo, en una franja estrecha y alargada, orientada Norte-Sur y de unos 3 km de anchura. El afloramiento cruza la ría de Vigo (zona de Cangas- Moaña), y la de Pontevedra (zona de Sanxenxo, punta de Festínanos).

- Gneises.

Los gneises de composición granítica son muy comunes en el Oeste de Galicia y en la provincia de Pontevedra, diferenciándose un gneis granular y un ortogneis blastomilonítico.

El gneis granular es de color oscuro por el alto porcentaje de biotita en buen estado de conservación. La mezcla de cuarzo y feldespato forma las masas granulares. Se aprecian diques básicos de anfibolitas e intrusiones concordantes de granito, que atraviesan toda la roca.

El ortogneis blastomilonítico, por su parte, se localiza en la fosa blastomilonítica situada al este de Vigo (estrecho de Rande), en afloramientos alargados en dirección Norte –Sur y con igual rumbo de la esquistosidad. Su composición oscila de un polo granítico a otro granodiorítico y es el resultado de una intensa metaformización y compresión sufrida durante la orogenia hercínica.

▪ 4.2.2. *Formaciones sedimentarias.*

Este tipo de formaciones pertenecen al Neógeno y al Cuaternario.

Las correspondientes al Neógeno se encuentran fundamentalmente a lo largo del eje Porriño– Tuy.

La litología suele ser limosa y pocas veces llega a tener niveles cuarcíticos intercalados de unos 3 cm de potencia. Sobre estos materiales se observan unos 50 cm de un tramo detrítico formado por cantos rodados heterométricos de cuarcita englobados en una matriz limosa onarcillosa endurecida, de color castaño rojizo. Por su grado de compactación puede considerarse como un conglomerado.

Las correspondientes a Neógeno-Cuaternario, al Sudoeste de la Península de O





Grove, entre la punta de Cabicastro y la punta de Fagilda, aparecen formaciones neógenas a cuaternarias, formadas por niveles de areniscas negras poco cementadas, gravas rojizas y limos arenosos que sirven de base a las formaciones eólicas superiores. Estos niveles tienen muy escasa representación.

Por último, las formaciones cuaternarias serían:

Formaciones coluviales: en ellas el material predominante es el arcilloso, producto de la descomposición de los feldespatos, de color rojizo y con numerosos fragmentos angulosos.

Formaciones aluviales: sólo llegan a adquirir cierto desarrollo en el valle del Miño, como consecuencia de una orografía poco densa. Es un material grosero, formado principalmente por cantos cuarcíticos de tamaño medio englobados en una matriz sílico-arenosa. La presencia de materiales finos es escasa salvo en la zona de la desembocadura, donde se mezclan con arenas de tipo marítimo. El fondo de la ría de Vigo está ocupado, generalmente, por arenas limosas muy oscuras.

Formaciones costeras:

*Arenas*. Son silíceas, de grano fino a grueso, amarillenta o blanquecina, con algún porcentaje de micas en los que dominan las biotitas.

*Limos*. Se localizan en la desembocadura de la ría, y en zonas muy protegidas y de fondo llano, junto con arenas. Una variante de este tipo de depósitos son las formaciones limosas y arcillosas en la desembocadura del Miño.

*Gravas*. Dicho material resulta de la intensa abrasión marina producida por los fuertes temporales.

*Dunas*. Se precian a lo largo del litoral de la provincia de Pontevedra desde O Grove (A Lanzada), la ensenada de Aldán, punta Corbeiro, ría de Vigo (Playa América), ría de Baiona, y en la zona de A Guarda (desembocadura del Miño).

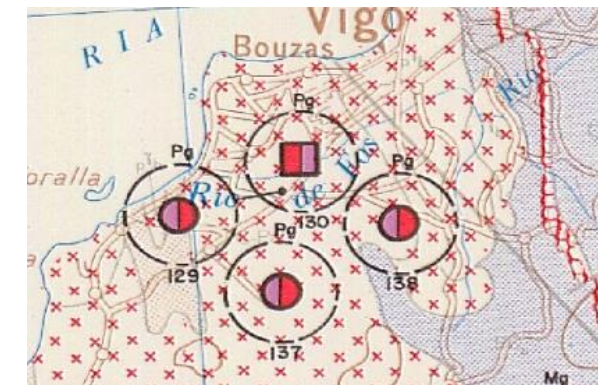
## - 5. Geología Económica:

### - 5.1. Canteras y yacimientos de áridos.

Para llevar a cabo este apartado, nos basamos en el Mapa de Rocas Industriales a escala 1:20000 (Hoja 16-26, Pontevedra-La Guardia, IGME).

En él podemos observar los yacimientos y explotaciones (tanto activo, no inactivo como no explotado) que tenemos entre los términos de Pontevedra y la Guardia.

En el entorno próximo a donde se va a ubicar el proyecto podemos encontrar cuatro focos de yacimientos y explotaciones:



Uno de ellos inactivo, el que aparece en la parte superior, y los cuatro combinan las rocas de construcción y los áridos.

En cuanto a rocas de construcción hablamos de gneises, y fundamentalmente en esta zona, de los granitoides:

Gneises: Aparecen dos explotaciones, ya inactivas, que se beneficiaban de este tipo de materiales. Servían como rocas de construcción.

Granitoides: Son los tipos pétreos dominantes en la zona, por lo que han sufrido y sufren una explotación intensiva. Sirven, principalmente, como rocas ornamentales.

Los principales centros extractivos se sitúan en Atios-Porriño (caliza “Rosa Porriño”), Salceda de Caselas (calidades “Roca Dante” y “Gris Mondariz”), Gondomar (calidad “Gris Gondomar”).





El macizo de O Porriño es la zona de mayor concentración de actividad de extracción de granitoide de toda España.

Por otro lado, los áridos que se trabajan en esta área, son áridos de trituración, es decir, aquellos que para su extracción precisan del empleo de explosivos y un posterior tratamiento de trituración y lavado. A tal fin son utilizados granitos, granodioritas y gneises, materiales todos ellos aptos para base de carreteras, aunque no en capas de rodadura.

Al final de este anejo se puede consultar el apéndice que contiene el Mapa Geológico del IGME que nos ha aportado esta información.

- *5.2 Minería.*

Ha existido actividad minera en el ámbito de la Hoja de Vigo aunque a pequeña escala, de lo que quedan como testimonio labores de escasa envergadura, establecidas sobre yacimientos de carácter filoniano. Los minerales explotados generalmente han sido cuarzo y feldespato, se han observado indicios de sulfuros en diversos filones de cuarzo y pegmatitas.

- **6. Mapa Geológico:**

Se incluye a continuación la representación gráfica del Mapa Geológico Nacional empleado, proporcionado por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España).





# **Apéndice 1: Mapa Geológico de España, 1:50.000. IGME.**





MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000



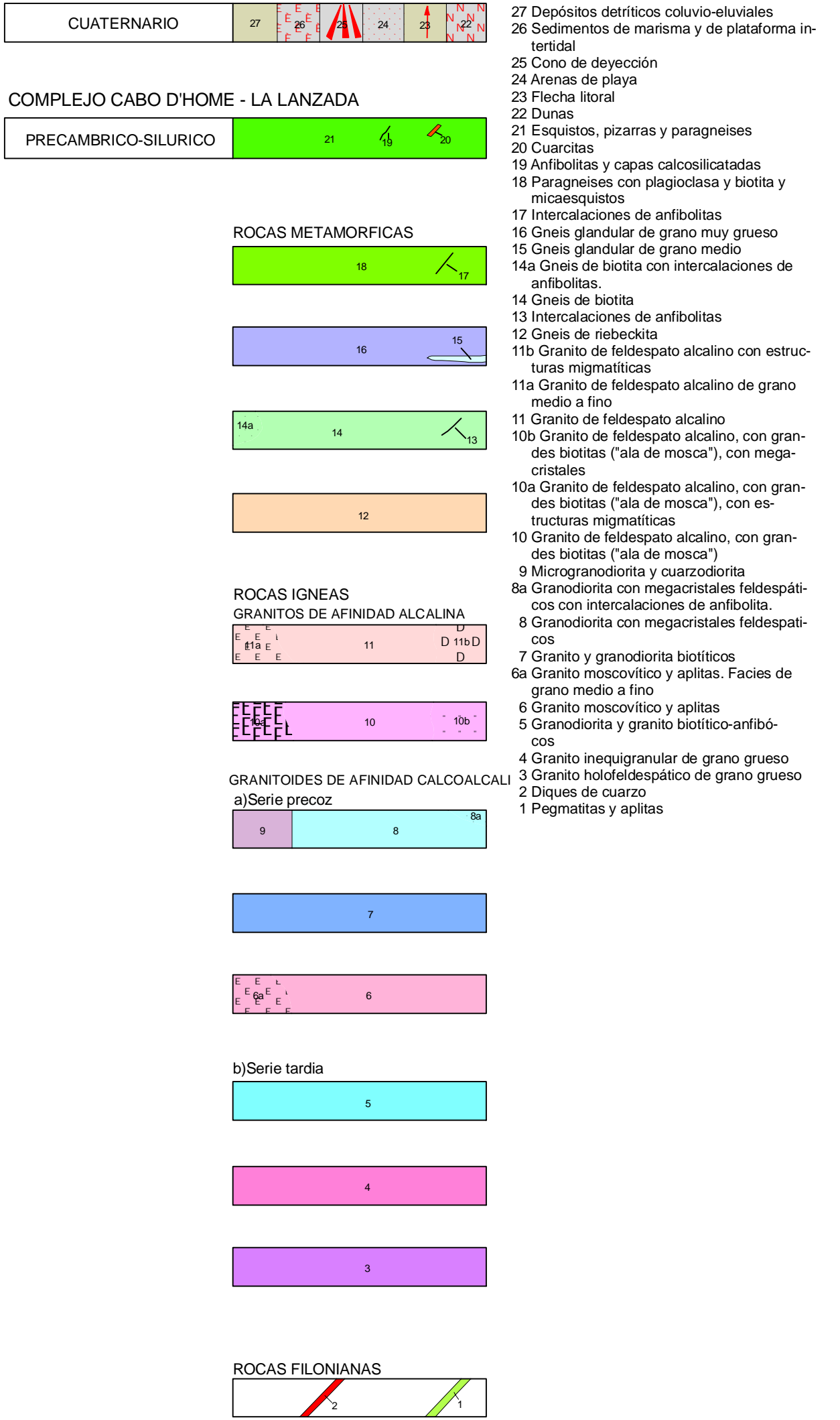
Instituto Geológico y Minero de España

VIGO

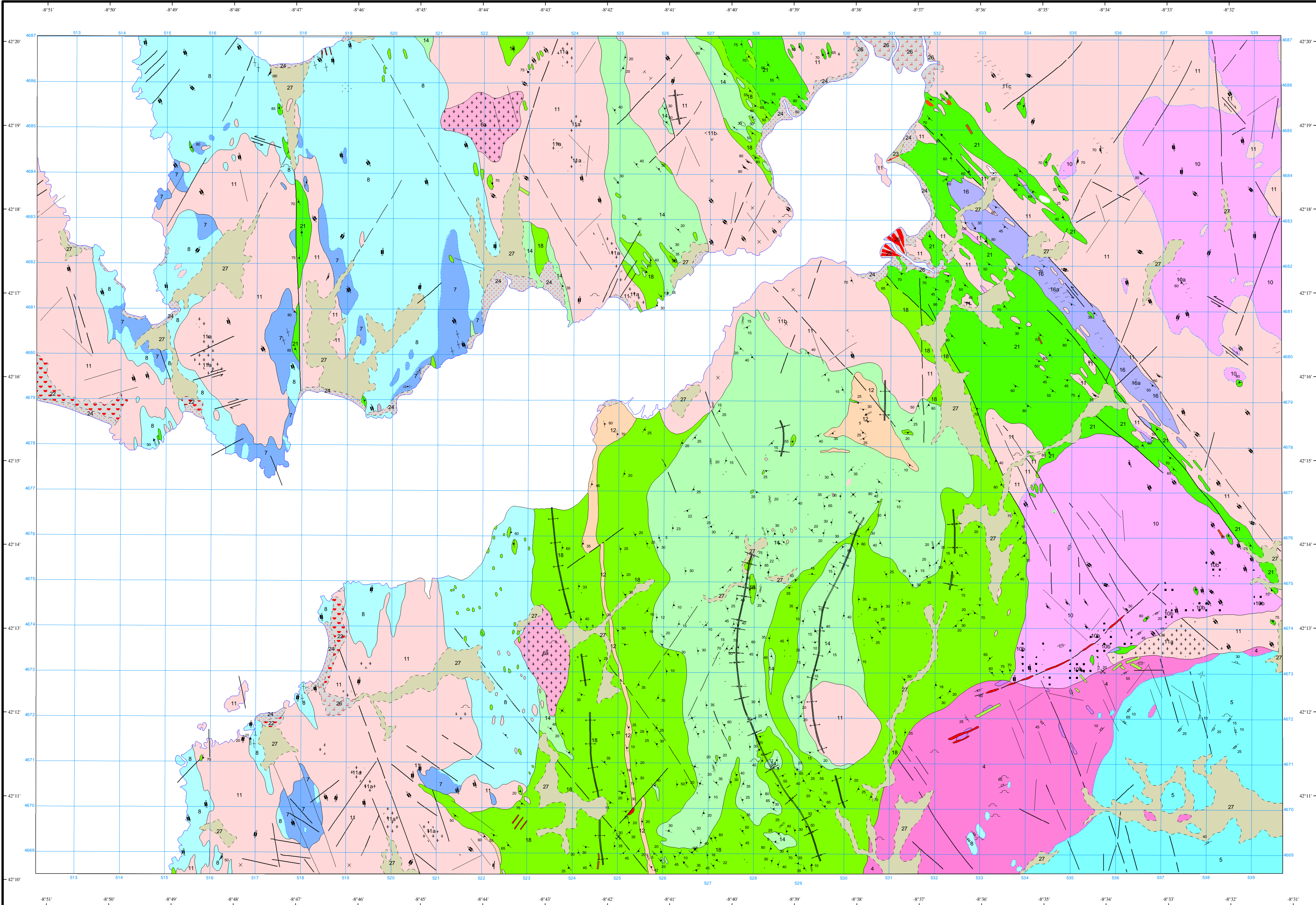
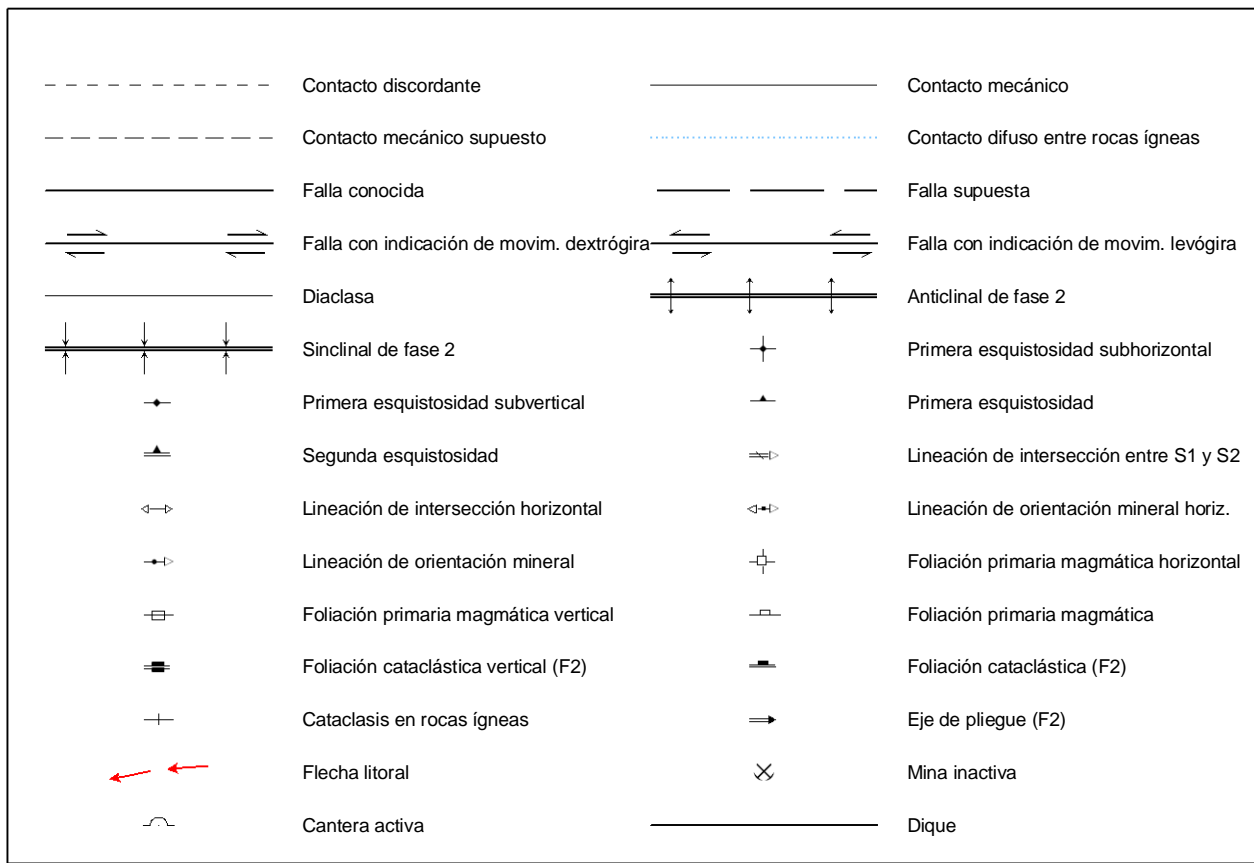
223

04-11

LEYENDA



SÍMBOLOS CONVENCIONALES



Área de Sistemas de Información Geocientífica

Escala 1:50.000

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 29

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.  
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1979  
Autores : J. Rubio Navas (GEOTEHIC, S.A.)  
L.G. Corretgé (Universidad de Salamanca)  
Dirección y supervisión : (IGME)



## **Apéndice 2: Mapa de las Rocas Industriales, 1:200.000. IGME.**









## Anejo nº5. Estudio Geotécnico.





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Fases del estudio.

## 3. Características geotécnicas.

3.1. Características físico-geográficas.

3.2. Características geomorfológicas.

3.3. Características hidrogeológicas.

3.4. Características geotécnicas.

## 4. Descripción geotécnica de los materiales.

4.1. Relleno antrópico.

4.2. Arenas de playa

4.3. Arcillas arenosas y arenas arcillosas de media plasticidad.

4.4 Arenas medias y finas limosas.

4.5. Sustrato rocoso.

## 5. Trabajos de campo: Sondeos dinámicos.

## 6. Resultado de los Sondeos.

## Apéndice 1: Mapa Geotécnico General, 1:200.000. IGME.





## - 1. Introducción.

El objetivo del presente anejo es llevar a cabo un estudio geotécnico de la zona que se va a ver afectada por nuestro proyecto. Y de esta manera conocer el sustrato sobre el que se va a asentar el mismo.

Para ello, y debido a la falta de medios para realizar un estudio geotécnico exhaustivo de manera personal, se tomarán valores ficticios para la campaña geotécnica.

## - 2. Fases del estudio.

El estudio se ha desarrollado en las siguientes fases:

**Primera fase:** consulta de la información disponible, referente a la geotecnia de la zona donde se desarrolla el proyecto, e inspección in situ del terreno a lo largo del trazado previsto.

A partir de estas informaciones previas se planificó una campaña de reconocimiento geotécnico y toma de muestras, acorde con las características del proyecto a desarrollar.

**Segunda fase:** realización de la campaña de reconocimiento de campo y toma de muestras, que consiste en la elaboración de una caracterización geotécnica de la zona, caracterización de los materiales que allí afloran y la realización de un muestreo representativo de los suelos de alteración de las unidades anteriores.

**Tercera fase:** consiste en la realización de la campaña de ensayos de laboratorio necesarios para las características de las muestras de suelo tomadas. Para cumplir estos objetivos se han realizado una serie de reconocimientos cuyo resultado se mostrará a lo largo de este anejo.

## - 3. Características geotécnicas.

Para este apartado se tendrá en cuenta el Mapa Geotécnico General de España, en

sus Hojas 1-3/1-4, zona Pontevedra/La Guardia (16-26), que se puede encontrar al final del anejo en el Apéndice 1.

### - 3.1. Características físico-geográficas.

El área mencionada se halla situada sobre el ángulo Noroccidental de la península Ibérica.

El relieve, si bien con una marcada impresión de montuosidad, no presenta altitudes superiores a los 800 metros. Muestra superficies relativamente llanas por las zonas de los ríos Umia y Miño y en el resto se suceden alomaciones y vaguadas, que dan un modelado abrupto y de formas redondeadas.

Las alineaciones montañosas muestran una alineación marcada SO-NE (montes de Barbanza, Monte Gaibre, Monte de Castrove y Sierras de Galiñeiro) y se rodean de superficies llanas coincidentes con los remansamientos de los cursos de agua.

La red fluvial, que se ciñe a la disposición general del relieve, presenta dos claras vertientes de agua: la vertiente Atlántica, por intermedio de las tres rías, y la cuenca del Miño.

La vertiente atlántica está formada por todos los cauces que vierten al Océano, bien directamente o bien mediante las Rías de Arousa, Pontevedra y Vigo.

En la Ría de Arousa, los aportes más importantes provienen de los ríos Con, Umia, Chanca y Ulla; en Pontevedra, de los ríos Alba, Lerez y Torreza; y en Vigo de los ríos Ponte Nova, Verdugo, Oitaven, Alvedoza y Miñor.

Por lo general son ríos de reducido curso y caudal. Estas características, unidas a la morfología llana de sus márgenes, hace que presenten grandes ventajas para el desarrollo agropecuario, hidroeléctrico, o para la instalación en sus estuarios de grandes complejos industriales, pues la topografía de la plataforma continental presenta inmejorables características para la ubicación en ella de puertos de grandes calados.

La zona posee un clima templado-húmedo, en el cual los procesos de alteración química se verifican con relativa intensidad, mientras que los fenómenos de erosión física (heladas, insolación...) actúan débilmente.

Las variaciones de temperatura son pequeñas, la humedad es intensa y el cielo está cubierto la mayor parte del año, condiciones que favorecen la descomposición de la







materia y la rápida formación de suelos de alteración.

Por otra parte, la estructura lajosa de las formaciones favorece la infiltración de las aguas, lo que acentúa la disgregación del material alterado.

### - 3.2. Características geomorfológicas.

Se hará referencia únicamente a la zona implicada en el área donde se ubica el presente proyecto: I3:

El modelado predominante en ella está caracterizado por una morfología sensiblemente llana, con pendientes inferiores al 7% en las zonas más al Norte, y del orden del 7 al 15% en las situadas más al Sur.

Esta morfología, unida, por una parte, a la fácil alteración de sus terrenos es arcillas, con grandes cantidades de mica, y, por otra, a su disposición en lajas de reducido espesor, favorece, bien al deslizamiento caótico de las monteras alteradas bien al desgajamiento de grandes bloques de esquistos, a lo largo de sus superficies de diaclasamiento.

Ambos tipos de fenómenos se producen actualmente o bien pueden producirse al efectuar descalses en la base de las masas esquistosas.

Aparte de lo anterior, se observan abundantes direcciones predominantes de erosión lineal, a lo largo de los planos de pizarrosidad, así como amplias zonas de alteración de los esquistos en arcillas rojas y parduzcas más o menos plásticas, situadas bien en superficies, bien incluidas en la masa esquistosa.

Además predominan las zonas estables bajo condicionantes naturales. En cambio bajo la acción del hombre la zona se vuelve inestable a medida que nos desplazamos hacia el Este, en dirección Vigo.

### - 3.3. Características hidrogeológicas.

Se hará referencia únicamente a la zona implicada en el área donde se ubica el presente proyecto: I3:

Los materiales que la forman los arenales de Samil se consideran impermeables, si bien en profundidad se alternan capas impermeables y semipermeables.

Debido al carácter foliar y a la morfología se observa una red de escorrentía superficial activa bastante marcada.

En general, en toda ella, la posibilidad de aparición de acuíferos definidos y continuos es nula.

Las condiciones de drenaje son favorables, siendo poco probable la aparición de zonas de encharcamiento que son de fácil saneamiento hacia la red de drenaje natural existente.

### - 3.4. Características geotécnicas.

Se hará referencia únicamente a la zona implicada en el área donde se ubica el presente proyecto: I3:

Admite capacidad de carga muy alta, siendo la magnitud de los asentamientos que pueden aparecer o nula o muy reducida.

Los problemas que ocasionalmente podrán aparecer, y que puntualmente harán descender la capacidad de carga y aumentar la magnitud de los asentamientos estarán relacionados con la aparición de zonas de alteración (arcillosas y saturadas).

## - 4. Descripción geotécnica de los materiales.

En las diferentes prospecciones realizadas se han diferenciado, de techo a muro, los siguientes grupos litológicos:

- Relleno antrópico.
- Arenas de playa.
- Arcillas arenosas y arenas arcillosas de media plasticidad.
- Arenas medias y finas.
- Sustrato rocoso.

No todos los materiales se encuentran en la vertical de todos los puntos, presentándose irregularidades a lo largo del ámbito del proyecto. Sin embargo, la caracterización de dichos materiales sí es bastante homogénea.





- 4.1. *Relleno antrópico.*

En las zonas pavimentadas, está constituido en su superficie por un macadam de espesor aproximado 15 cm. El resto del relleno, hasta una profundidad máxima de 2,90 metros, lo forman unas arenas con diversos materiales como pueden ser restos de azulejos, maderas, etc. Este nivel puede presentarse, o no.

En las zonas en las que el hombre no ha intervenido, o bien afloran las arenas de playa, o bien hay una capa de tierra vegetal, generalmente de unos 30 cm de espesor, con un alto contenido en materia orgánica, y con poco interés geotécnico.

- 4.2. *Arenas de playa.*

Se trata de un nivel de sedimentación claramente marina, formado por arenas finas y medias de color beige, con contenido bajo en finos. Su compacidad, deducida de los ensayos de penetración, es moderadamente densa, con valores de NSPT comprendidos entre 10 y 20.

La potencia de este nivel es variable, debido a que su presencia corresponde a depósitos de arena en forma de dunas, que se formaban en sitios específicos, como zonas bajas o propicias para esa acumulación por su orientación con relación a los vientos dominantes.

Como se puede ver por los sondeos, se encuentra en todos ellos, excepto en la zona más alta.

El ensayo químico realizado para determinar el contenido en sulfatos solubles y cloruros pone de manifiesto que este material no presenta problemas de agresividad frente al hormigón.

En las arenas no se ofrecen los resultados de límites líquido y otros índices, por carecer de sentido.

- 4.3. *Arcillas arenosas y arenas arcillosas de media plasticidad.*

Se trata de un nivel sedimentario formado por arenas arcillosas de media plasticidad de color gris oscuro y compacidad media. Esta capa no aparece en todos los sondeos.

Los ensayos de sondeo dinámico han ofrecido valores de N20, lo que indica, transformado a golpes de SPT, una compacidad suelta.

Se han tomado dos muestras de estos materiales, a fin de realizar ensayos de identificación, siendo los resultados obtenidos los siguientes:

Muestra	1	2
Prospección	S-1	S-2
Profundidad	6,00	3,25
Ensayos		
% que pasa por el tamiz 0,080 UNE	45,4	43,2
Límites de Atterberg		
L. Líquido	37,8	31,2
L. Plástico	35,6	21,9
Índice de plasticidad	7,2	9,3
Densidad seca (g/cm <sup>2</sup> )	1,90	1,84
Materia orgánica (%)	0,34	0,25
Humedad natural (%)	17,2	14,7
Clasificación del suelo		
Casagrande	SM	SM
H.R.B. (I.G.)	A-4(3)	A-4(2)

- 4.4. *Arenas medias y finas limosas.*

Se trata de un suelo granular formado por arenas medias y finas limosas muy micáceas de baja plasticidad y color gris-beige, en los que se puede distinguir la estructura de la roca original.

De forma local, y fundamentalmente a medida que se va profundizando, dicha estructura original se va haciendo más patente.

La compacidad deducida de los ensayos penetrómicos, va de moderadamente densa (NSPT = 20) en las zonas más próximas a sedimentos marinos, en las partes más bajas del terreno, a densa y muy densa en profundidad, con valores de NSPT > 40. La potencia varía entre algo más de 5 metros y más de 13,4 metros, en algún punto en que no se ha hallado el estrato rocoso.

Se ha tomado muestra de estos materiales, a fin de realizar ensayos de





identificación, siendo los resultados obtenidos los siguientes:

Muestra	1
Prospección	S-3
Profundidad	9,20
Ensayos	
% que pasa por el tamiz 0,080 UNE	40,3
Límites de Atterberg	
L. Líquido	24,9
L. Plástico	21,1
Índice de plasticidad	3,8
Densidad seca (g/cm <sup>2</sup> )	1,90
Materia orgánica (%)	0,28
Humedad natural (%)	16,2
Sulfatos solubles	Inapreciables
Clasificación del suelo	
Casagrande	SM
H.R.B. (I.G.)	A-4(1)

- 4.5. *Sustrato rocoso.*

Constituye la base de toda la serie descrita, y está formado por un granito gnéisico moderadamente meteorizado (Grado III), según la clasificación del ISRM.

El contacto con el sustrato rocoso parece ser bastante irregular, confirmándose este hecho con las observaciones superficiales, realizadas en la costa (playa de Samil), donde existen afloramientos dispersos del sustrato rocoso.

- 5. **Trabajos de campo: Sondeos dinámicos.**

Se llevaron a cabo cuatro (4) sondeos mecánicos a rotación.

Durante la perforación de los sondeos se realizaron ensayos de penetración estándar (S.P.T.).

El ensayo se realiza por golpeo y en caída libre de una maza de 63,5 kg de peso, y desde una altura de 75 cm.

El elemento de ensayo se introduce en el terreno 60 cm dividido en cuatro ramos de 15 cm.

El resultado del ensayo es el número (NSPT) de golpes necesarios para introducir los dos tramos intermedios de 15 cm cada uno.

Si el golpeo supera un valor de NSPT= 100 golpes, se interrumpe el ensayo, considerando que se ha alcanzado rechazo.

También se ha procedido a la toma de muestra inalteradas “in situ”, obteniendo porciones de suelo cuyas características permanezcan lo más intactas posibles, para posteriormente ser ensayadas en laboratorio.

El resumen de los resultados de los sondeos se encuentran a continuación.



- 6. Resultado de los Sondeos.

	Sondeo	S-1	S-2	S-3	S-4
Cota del terreno		8.76	11.02	12.43	15.30
Cota de la explanación		8.45	10.77	12.76	15.32
Cota del nivel freático (m)		6.31	9.51	9.52	10.82
Tierra vegetal y relleno antrópico	Profundidad (m)	0.73	1.87	2.54	0.48
	Potencia (m)	0.73	1.87	2.54	0.48
	Golpeos SPT				
Arena fina y media de playa	Profundidad (m)	5.21	8.00	4.37	2.68
	Potencia (m)	4.45	6.06	1.40	2.55
	Golpeos SPT	12.00	10.00	15.00	12.00
Arena gruesa arcillosa	Profundidad (m)			6.01	5.95
	Potencia (m)			0.74	2.78
	Golpeos SPT			16.00	18.00
Suelo residual limo arenoso muy micáceo	Profundidad (m)	5.81	13.52	7.33	11.68
	Potencia (m)	0.48	2.81	2.22	5.90
	Golpeos SPT	34.00	37.00	28.00	28.00
Sustrato rocoso muy meteorizado	Profundidad (m)		15.90	7.98	0.19
	Potencia (m)		2.38	0.64	2.13
	Golpeos SPT		58.00	47.00	63.00
Sustrato rocoso de granito gnéisico meteorizado grado III	Profundidad (m)	-	-	-	-
	Potencia (m)	-	-	-	-
	Golpeos SPT	>70	>70	>70	>70
Fin del sondeo (m)		7.73	17.09	9.71	7.73

Nota: se recuerda que estos datos son ficticios debido al carácter académico del proyecto y la falta de medios para su realización, por lo que no tendrían validez en el caso de que se llevase a cabo.



# **Apéndice 1: Mapa Geotécnico General, 1:200.000. IGME.**

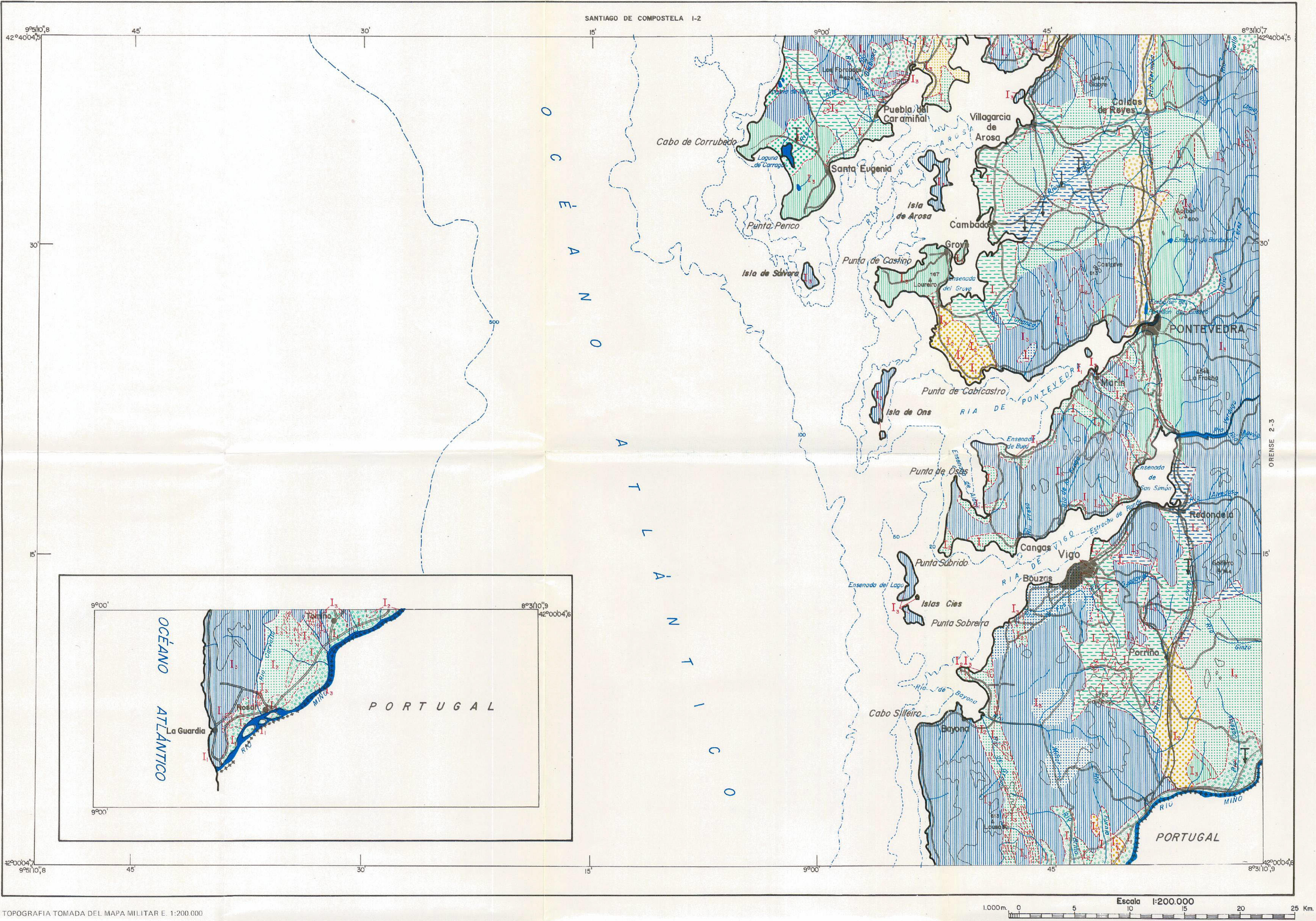






MAPA GEOTECNICO GENERAL

PONTEVEDRA - LA GUARDIA	1-3	/	1-4
	16	/	26

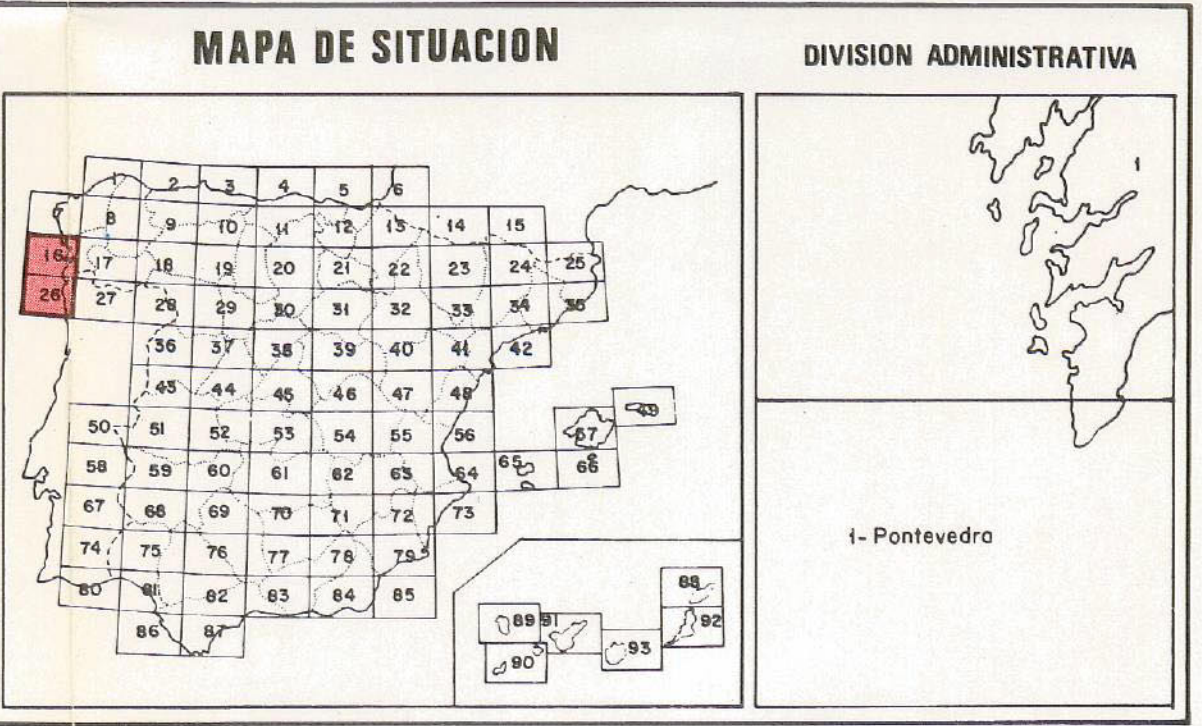


REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I	FORMAS DE RELIEVE SUAVES	Incluye todos los terrenos de deposición reciente, sin discriminarlos por su origen o su litología; eminentemente granular, presenta intercalaciones y recubrimientos de tipo arcilloso, limoso y micáceo. Su potencia no suele superar los 5 mts. Su morfología es por lo general llana, dando resalte aislado allí donde afloran las rocas subyacentes. El drenaje es normalmente deficiente en los depósitos de tipo fluvial y coluvial, apareciendo entonces grandes zonas de encharcamiento. Sus características mecánicas son, en general, desfavorables (capacidades de carga bajas y asentamientos importantes) dándose asimismo problemas de deslizamientos, y en ciertas zonas niveles acuíferos a escasa profundidad.
	AREAS DE ROCAS SANAS	Se incluyen en ella aquellos terrenos formados por materiales cuya competencia mecánica es alta, si bien su resistencia a la erosionabilidad es de baja a muy baja. Su morfología es por lo general alomada. El área se considera como semipermeable, con variaciones locales ligadas a la litología. El drenaje superficial está favorecido, en las zonas de materiales con textura orientada, por su topografía más acusada. Sus características mecánicas son favorables (altas capacidades de carga e inexistencia de asentamientos), si bien pueden aparecer problemas de deslizamientos al coincidir las direcciones de carga, los planos de tectonización y las condiciones topográficas.
	FORMAS DE RELIEVE MODERADAS	Se distribuye dentro del Area anterior, delimitándose allí donde la capa de alteración tenga una potencia tal que enmascare el comportamiento de la roca de la que proviene. En general presentan una morfología llana, lo cual, ligado a su alta impermeabilidad, favorece la aparición de zonas de encharcamiento. Sus características mecánicas oscilan entre aceptables y desfavorables (capacidades de carga bajas y asentamientos de tipo medio). El elevado porcentaje de estos terrenos en arcillas y mica, junto al drenaje deficiente y una topografía favorable, da como consecuencia la aparición de corrimientos y deslizamientos, tanto con carga aplicada como sin ella.
	AREAS DE ROCAS ALTERADAS	
I <sub>2</sub>	FORMAS DE RELIEVE ACUSADAS	Se incluyen en ella aquellos terrenos formados por materiales de alta competencia mecánica y alta resistencia a la erosión. Su morfología es en general muy acusada y con formas redondeadas. Su permeabilidad es pequeña, estando condicionada al sistema de fracturación de la zona. El drenaje superficial está muy favorecido por las elevadas pendientes y el alto grado de tectonización existente. Sus características mecánicas son muy favorables (capacidades de carga alta e inexistencia de asentamientos), si bien, pueden aparecer problemas relacionados con las elevadas pendientes y el alto grado de tectonización.
	AREAS DE ROCAS ALTERADAS	Se distribuye dentro del Area anterior, allí donde por efecto de la tectonización y la alteración química se han formado potentes depósitos de materiales granulares muy coherentes. Sus características mecánicas son favorables, si bien dado su alto contenido en micas y finos pueden dar lugar, por acción del agua, a una disgregación de los mismos. Pueden aparecer problemas relacionados con el distinto comportamiento mecánico de la roca sana y la roca alterada.

TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200.000

CRITERIOS DE CLASIFICACION						
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"		CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Geomorfológicos y Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos	De Capacidad de carga
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos y Geotécnicos	Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos	De Asientos
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos y Geotécnicos	Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos	Geotécnicos Varios
Desfavorables	Geotécnicos	Litológicos y Geotécnicos	Hidrológicos y Geotécnicos	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos	
Muy Desfavorables						

LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geomorfológico
Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.)
Problemas de tipo geomorfológico y hidrologico	Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.) e hidrologico	Problemas de tipo geomorfológico, geotécnico (p.d.) e hidrologico
	Problemas de tipo hidrologico	







## Anejo nº6. Climatológico.





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Descripción general del clima.

2.1. Temperatura.

2.2. Precipitaciones.

2.3. Viento.

2.4. Insolación y radiación.

## 3. Tipos de tiempo en Galicia.





## - 1. Introducción.

La climatología es un factor a tener en cuenta en cualquier proyecto, ya que puede condicionar la construcción de las obras, y la conservación de la misma durante su vida útil.

Sin embargo, en un proyecto como éste, resulta si cabe más importante tener en cuenta el clima, ya que los futuros usuarios estarán expuestos a las inclemencias meteorológicas, y por lo tanto condicionará su uso.

Además, en este proyecto la situación va a ser, en gran medida, en un emplazamiento costero, abierto a la Ría de Vigo, y sin la el factor de abrigo que pueden generar los edificios en cualquier centro urbano.

Para todo ello se tendrán en cuenta factores como las precipitaciones, el viento o la temperatura.

## - 2. Descripción general del clima.

El término municipal de Vigo se caracteriza por tener un clima templado, en las que las heladas son escasas, moderada amplitud térmica anual y diaria, temperaturas suaves a lo largo del año, precipitaciones elevadas y con cierta sequía estival. Se podría decir que es un clima oceánico de transición al mediterráneo.

Es un clima privilegiado, común a las Rías Baixas, tanto para el confort de los habitantes como para las especies vegetales que no ven apenas limitado su crecimiento por mor del clima.

El clima presenta una singularidad y riqueza de matices debido a su situación en la ría de Vigo y la morfología muy movida de su territorio. La diversidad climática, llamados *microclimas locales*, guardan relación con la orientación a los vientos dominantes (SO, NO y NE); la orientación al sur y constituir o no áreas cerradas serán factores positivos para la ocupación, mientras que la inversión térmica en el fondo del valle provoca nieblas persistentes, y como resultando estas zonas son más frías y húmedas.

A continuación hablaremos de los aspectos más importantes que forman el conjunto

del clima. Las tablas que aparezcan a partir de ahora han sido consultadas en *meteogalicia*, llevado a cabo por la Xunta de Galicia, y más concretamente por la Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio.

Se tendrán en cuenta tres estaciones distintas: una estación situada en Vigo (centro), una estación situada en las Islas Cíes, y por último, una estación en el campus de Vigo, para tener una perspectiva de una de las cotas más altas de la ciudad.

### - 2.1. Temperatura.

La temperatura del aire depende en gran medida de la naturaleza de la superficie en contacto con la atmósfera, ya que es el suelo el que se calienta al absorber la energía solar y quien transmite parte de ese calor a la atmósfera. Esto se evidencia en la rama urbana de Vigo, donde las temperaturas medias son más elevadas que en el resto del término municipal, sin tener en cuenta otros condicionantes como la altitud o la orientación. El gradiente terminométrico anual medio que se aplica a esta latitud es de  $-0'5^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ .

El registro de las temperaturas en el año 2016 será el siguiente:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Vigo</b>	11.6	10.5	11.1	12.7	15.5	18.6	22.3	21.2	18.8	16.8	12.4	12.2
<b>Is.C</b>	12.6	11.5	11.4	12.7	15.0	17.7	20.6	19.8	17.8	16.4	13.4	13.1
<b>UVig</b>	9.2	8.3	8.6	10.1	13.1	16.6	21.1	20.8	18.2	15.7	10.9	11.4

La temperatura media anual va desde los  $15,3^{\circ}\text{C}$  en las zonas bajas, a los  $13,6^{\circ}\text{C}$  que registra el Campus de Vigo y los  $15,1^{\circ}\text{C}$  en las Cíes.

La temperatura media del invierno está en el rango de  $10-12^{\circ}\text{C}$ , bajando al rango de los  $8-10^{\circ}\text{C}$  en cotas más altas como es el Campus de Vigo; en la primavera en el rango de  $12-18^{\circ}\text{C}$  y en los montes  $10-16^{\circ}\text{C}$ ; en verano las temperaturas no suelen bajar de los  $20^{\circ}\text{C}$ , lo que permite un buen tiempo, pero sin exceso de calor; y, por último, en el otoño las temperaturas se mueven entre los  $15-16^{\circ}\text{C}$  el primer mes otoñal, mientras que después rondan los  $12-13^{\circ}\text{C}$  en cotas bajas como las Islas Cíes o en el Ayuntamiento, mientras que en cotas más altas se ven reducidos esos grados en  $2^{\circ}\text{C}$ , aproximadamente.

Es, por tanto, el primer trimestre del año en el que se registran los valores más bajos





de temperatura. Siendo estas temperaturas suaves y estas condiciones tan benignas no provocan el puesto invernal de la vegetación, por lo menos en las zonas del valle. La isoterma del mes de enero no desciende en la costa por debajo de los 10°C, lo que pone de manifiesto la característica principal del clima litoral de Vigo, la suavidad. Durante el invierno este efecto es aún más notable en las Islas Cíes, registrándose en enero mínimas medias de 12°C.

Por lo tanto, el término municipal presenta una temperatura media elevada, al igual que en la mayor parte de la costa de las provincias atlánticas gallegas.

### - 2.2. Precipitaciones.

La abundancia y la variabilidad espacial y temporal de las precipitaciones no pueden explicarse sólo bajo la dinámica atmosférica, sino que el factor orográfico juega también un papel especialmente decisivo.

Vemos como se han producido las precipitaciones en el último año en la ciudad de Vigo, a partir de la siguiente tabla que registra todo 2016.

Las unidades de las precipitaciones se dan en l/m<sup>2</sup>.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Vigo</b>	309	249	150	159	156	28	3.6	14	86	84	127	46
<b>Is.C</b>	255	183	118	156	85	14	2.5	11	47	115	127	59
<b>UVig</b>	444	480	230	202	201	49	1.2	22	109	106	195	63

Haciendo una valoración rápida de los resultados proporcionados, las precipitaciones medias anuales se encuentran por encima de los 110 l/m<sup>2</sup> en el centro de la ciudad y superan los 170 l/m<sup>2</sup> en la UVigo, por lo que se aprecia una tendencia al alza de las precipitaciones a medida que aumentamos la altitud de las estaciones meteorológicas. De hecho, en las Islas Cíes se recoge la menos cantidad de agua de las tres estudiadas, con una media anual de 95 l/m<sup>2</sup>.

Las precipitaciones se presentan todo el año. La estación más lluviosa es el invierno, seguido del otoño, siendo el verano la más seca.

### - 2.3. Viento.

La variación estacional que experimenta la distribución de las presiones atmosféricas desempeña un papel fundamental en la climatología de la zona, estando afectada por los cambios de posición que tiene el anticiclón de las Azores. En invierno, la localización normal del anticiclón de las Azores en el Noroeste de la costa africana y un centro de bajas presiones en Groenlandia hace que sople en Galicia un flujo de aire procedente del Suroeste. A partir de junio, el refuerzo del anticiclón y su localización al oeste induce un viento en las costas gallegas de componente Norte. Los vientos que se presentan en la provincia de Pontevedra tienen una velocidad media anual de 3 m/s, predominando casi por igual los períodos de calma y los vientos de componente norte y suroeste.

El clima de Vigo se encuentra favorablemente influenciado por la Corriente de Canarias, rama sur de la Corriente del Golfo, que se inicia frente a las costas gallegas.

El mar ejerce una acción suavizadora del clima, reduciendo la diferencia entre temperaturas estivales e invernales. Los vientos del norte arrastran en verano las aguas superficiales calientes, permitiendo el afloramiento de las aguas frías ricas en nutrientes. Debido a su baja temperatura, esta agua no forma nubes y son las responsables de la sequía estival de las Rías Baixas. En las estaciones de costa se observa que el flujo de tierra al mar es más intenso durante el invierno y del mar a la tierra durante el verano. Las situaciones más frecuentes durante todo el año en las Rías Baixas son las del tercer y cuarto cuadrante: las Rías Baixas se abren a los vientos cálidos y húmedos del Suroeste. Por lo tanto, los vientos del Noroeste y Nor-Noroeste provocan precipitaciones, pero son los vientos del Suroeste los que resultan más eficaces para provocar precipitaciones, ya que llegan templados o cálidos.

En cuanto al carácter local del viento, se puede decir que las mayores frecuencias anuales corresponden a los de dirección Sur, siguiendo a los del Suroeste y del Oeste. En invierno y otoño el viento dominante es mayoritariamente del Sur, en abril y mayo los vientos dominantes son tanto los procedentes del Norte como del Oeste y Sur. En junio y julio son del Oeste y Noroeste, y en agosto los del Oeste y Norte. En septiembre predominan vientos del Oeste y Sur. Cabe señalar que las alineaciones montañosas abriga los valles de los vientos dominantes, favoreciendo la aparición de microclimas locales.







- 2.4. *Insolación y radiación.*

La media de horas de sol es, según datos recogidos en el centro meteorológico de Galicia, es de, aproximadamente unas 2400 horas de sol al año. De esta manera, en el mes de julio se aprovechan algo más de 10 horas de sol diarias (siendo el máximo peninsular poco superior a las 11 horas por día).

En lo referente a la radiación solar hay en las Rías Baixas, radiaciones superiores a 330 cal/cm<sup>2</sup>/día. Cabe señalar que tanto la radiación como la insolación presentan una clara estacionalidad, concentrándose en el verano.

- 3. **Tipos de tiempo en Galicia.**

El conjunto de la comunidad autónoma de Galicia posee un clima lluvioso, ya que toda ella recibe la influencia de los vientos dominantes del oeste que traen masas de aire húmedas, ya sean estas polares o tropicales.

No obstante, la frecuencia y distribución de las lluvias no es la misma en toda la región. En el norte tenemos un clima marítimo de la costa oeste de los continentes, mientras que en el sur existe un clima que sin dejar de ser marítimo tiene tendencia al clima mediterráneo. Los centros de acción que definen el clima gallego son el frente polar y el anticiclón de las Azores.

Por su posición en el planeta, Galicia tiene un clima de temperaturas suaves, con una amplitud térmica reducida (entre 8 y 15°C), y unas precipitaciones abundantes casi siempre por encima de los 800 mm y cuyo máximo se alcanza en invierno y el mínimo en verano.

En verano puede haber uno o dos meses de aridez, lo que nos habla de la cercanía del clima mediterráneo. Las medias de las temperaturas mínimas se dan en invierno y están entre los 7°C de las zonas más frías y los 13°C, mientras que la media de las máximas están entre los 15°C los 24°C de las zonas más cálidas en verano.

Sin embargo, existen grandes diferencias de temperaturas a causa del efecto de las montañas sobre las temperaturas.

En las sierras prelitorales que superan los 1.000 metros y el macizo galaico-leonés las temperaturas son frías en invierno y frescas en verano. Incluso hay uno o dos meses de heladas seguras y de precipitaciones en forma de nieve.

Las zonas costeras están sometidas a vientos constantes, que frecuentemente llegan a ser fuertes. La zona de la meseta de Lugo y Terra Cha es ligeramente más seca que la costa, con cierta tendencia a la continentalización, debido a la presencia de las sierras prelitorales.

En las depresiones orensanas es frecuente que se den situaciones de inversión térmica que provoca nieblas persistentes en el fondo de los valles.

En las montañas interiores suelen darse lluvias orográficas, provocadas por unos vientos que empujan las masas de aire húmedo sobre unos relieves que superan los 1.500 metros de altitud.

Aunque en general Galicia es una región lluviosa existen grandes contrastes. En la sierra de Barbanza, entre las rías de Muros y Arousa, se recogen 3.372 mm al año, el mayor de Europa, mientras que en las depresiones orensanas se recogen unos 600 mm al año.

En general, en el conjunto de Galicia se recogen unos 1.000 mm al año, que ascienden a más de 1.500 en las sierras prelitorales y el macizo galaico-leonés. En las sierras de Faro y Suido se superan los 2.500 mm.

La costa es una zona en la que se recogen menos de 1.000 mm, debido a que dejan pasar las masas de aire húmedo hasta las sierras prelitorales donde actúa el efecto barrera. Los días de sol aumentan del norte a sur y disminuyen de la costa al interior.

Lo que diferencia al clima de Galicia de otros climas marítimos de la costa oeste es la existencia de uno o dos meses de aridez en verano. Esto es de vital importancia para algunos cultivos, como los viñedos del sur de la región. En comarcas como las de Lima, el Sil orensano, el valle de Verín y el sur de las Rías Baixas la aridez alcanza más de tres meses, por lo que hay quien las incluye en un clima mediterráneo.



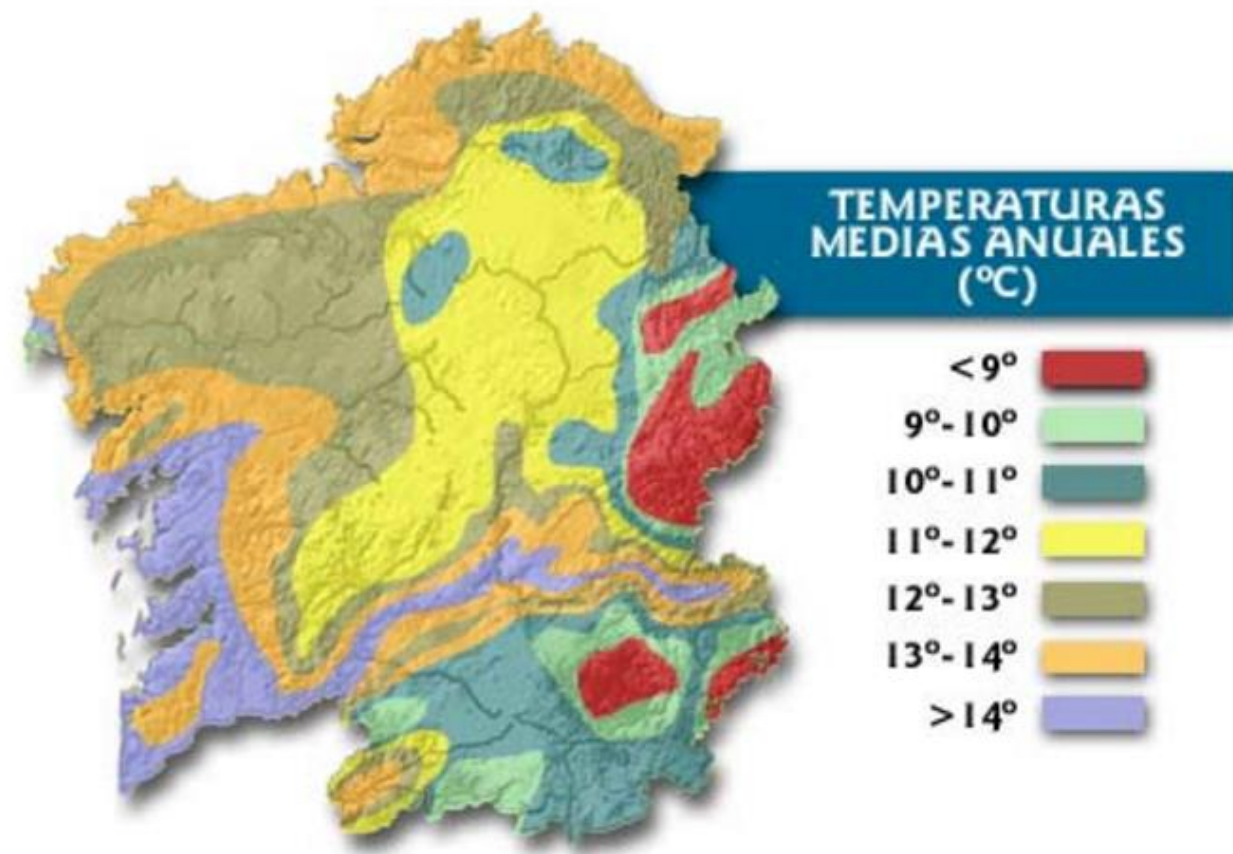


Foto 1: Temperaturas medias anuales en Galicia.

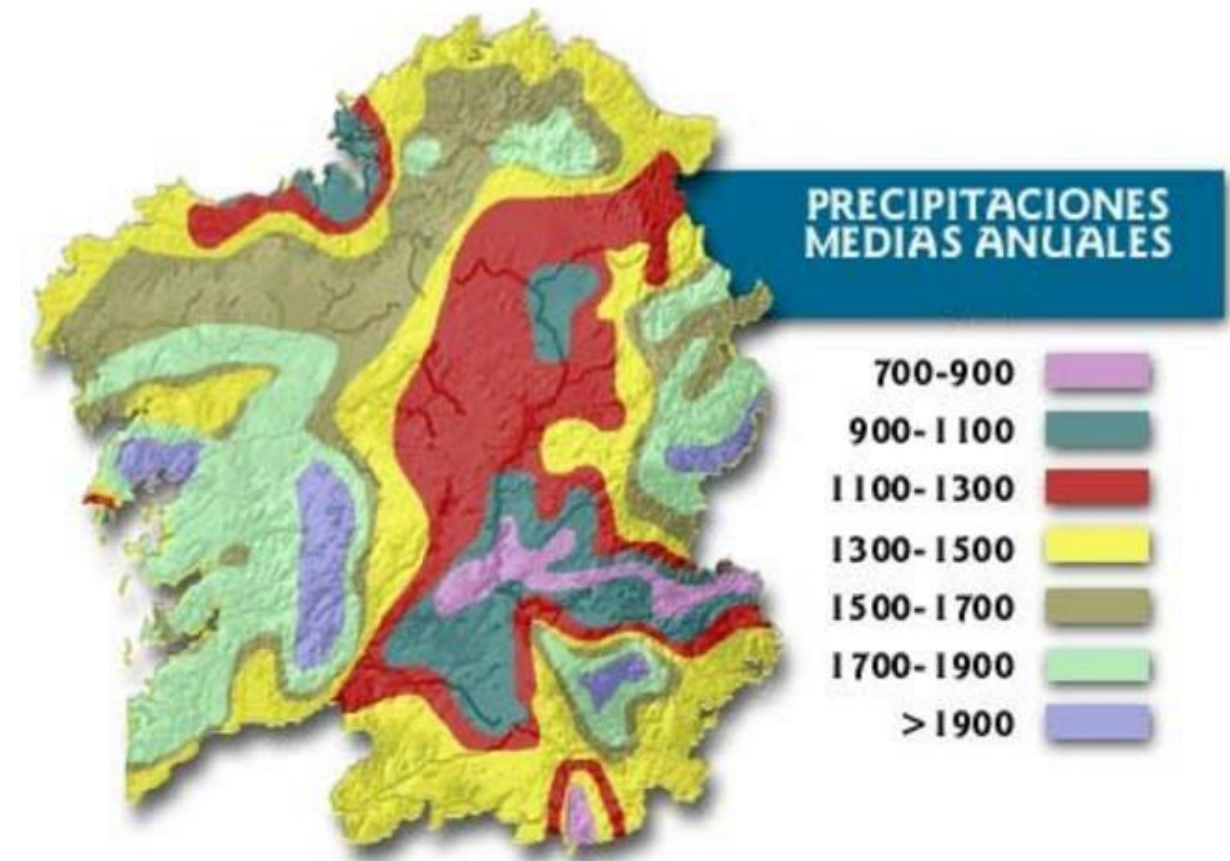


Foto 2: Precipitaciones medias anuales en Galicia.



## **Anejo nº7. Estudio de Alternativas.**





# Índice:

## 1. Introducción

## 2. Objetivo.

## 3. Definición de los diferentes tramos a considerar.

## 4. Descripción de las alternativas.

## 5. Factores a estudiar en la definición de las alternativas.

- 5.1. Coste económico.
- 5.2. Ancho de vía. Facilidad de implantación.
- 5.3. Desniveles existentes en el recorrido.
- 5.4. Relación entre ciclistas y peatones.
- 5.5 Comodidad y seguridad para el usuario.
- 5.6. Eliminación de plazas de aparcamiento.

## 6. Evaluación de las alternativas.

## 7. Alternativa elegida.

## Apéndice 1: Planos de las Alternativas







## - 1. Introducción.

Este anejo tiene como finalidad la definición de las diferentes alternativas y su correspondiente estudio, para desarrollar de manera precisa y amplia, la mejor de las alternativas.

Para ello empezaremos con la definición de las mismas de una forma clara y concisa, y seguiremos con la explicación de los diferentes factores que hemos tenido en cuenta para la determinación de la solución adoptada mediante el análisis de alternativas.

Se tendrán en cuenta aspectos económicos, técnicos, sociales y demás.

## - 2. Objetivo:

Samil es la playa más grande de la ciudad viguesa, y un punto de encuentro y disfrute en días en los que el sol aparece en Vigo.

Pero esto llega a ser un problema en el momento que hablamos del desplazamiento hasta Samil y sus alrededores.

Sobre todo en la época veraniega, tenemos un tráfico poco fluido por la congestión de automóviles, problemas de aparcamiento y un transporte urbano que, en horas punta, se masifica.

El objetivo del proyecto es proporcionar a los habitantes de Vigo una nueva vía para poder llegar hasta el arenal de Samil.

Por ello, la implantación de un carril bici facilita el desplazamiento hasta uno de lugares con más encanto de la ciudad.

En Samil no sólo se cuenta con el arenal, sino que en torno a la playa hay un gran abanico de servicios y prestaciones para poder disfrutar ampliamente: desde museos (el "Museo do Mar" y "El Verbum") hasta todo tipo de locales de restauración, discotecas y cafeterías.

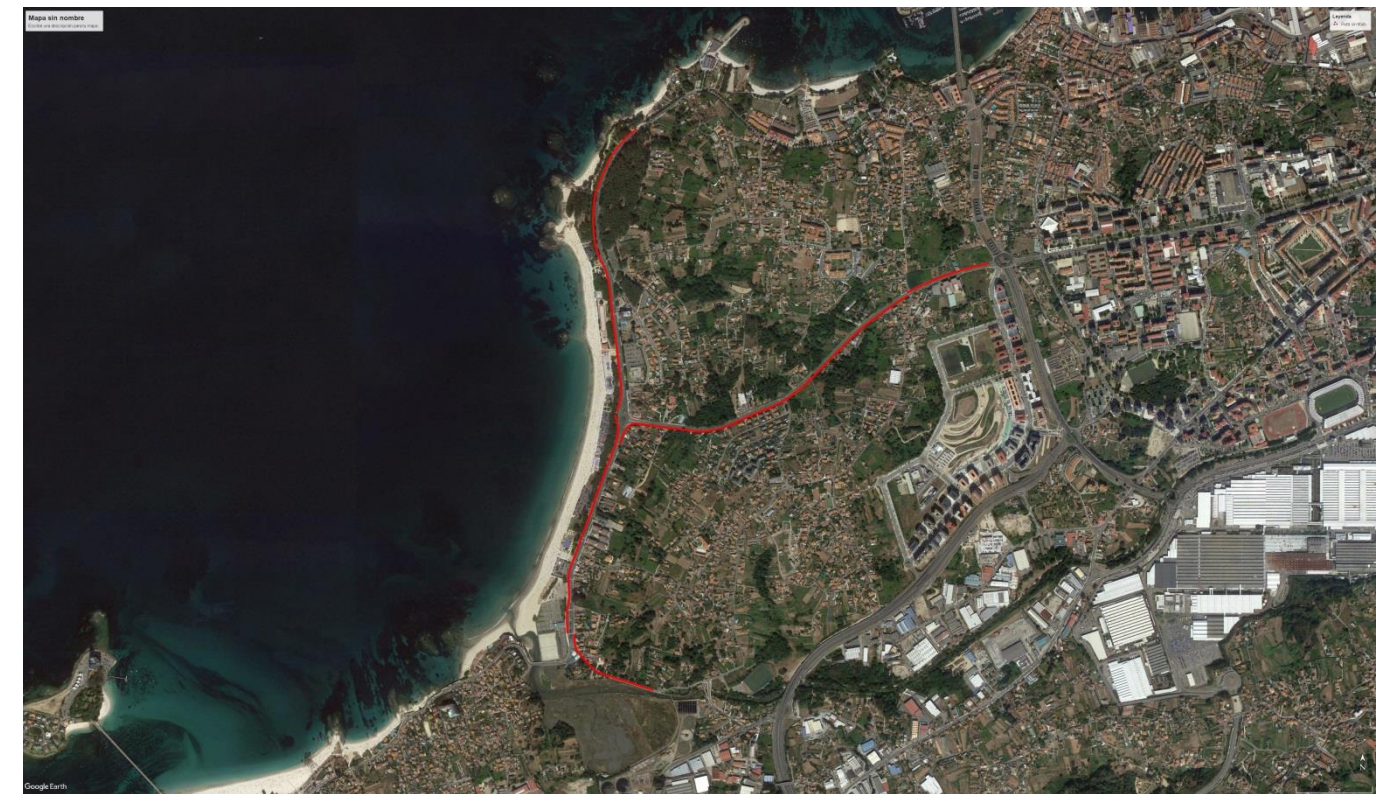
Su paseo se extiende por todo el borde litoral y cuenta con un gran equipamiento: piscinas de uso público, zonas ajardinadas, canchas de baloncesto, campo de fútbol, pistas de tenis y paddle, pista de patinaje, terrazas, circuito de coches teledirigidos...

Además cuenta con un camping en las inmediaciones del arenal.

El carril bici dará servicio de punta a punta a la playa, y conseguirá darle continuidad al carril bici que hay construido en Av. Castelao, y al paseo fluvial que existe en el margen del río Lagares.

Básico para tener una mayor captación poblacional.

En la siguiente fotografía podemos observar la totalidad del recorrido que vamos a proyectar con el carril bici:



## - 3. Definición de los diferentes tramos a considerar.

Para una mejor redacción del proyecto, dividiremos la totalidad del recorrido en cuatro tramos diferenciados:

- Tramo 1: Inicio Av. Samil – Rotonda Samil.
- Tramo 2: Rotonda Samil – Final Av. Samil.







- Tramo 3: Avenida Europa.
- Tramo 4: Rúa Río.

Y a continuación, explicaremos de manera precisa las características de cada uno de los tramos:

- *Tramo 1: Inicio Av. Samil – Rotonda Samil.*

El tramo empieza en la intersección de Av. Samil y Camiño Fontes, y se extiende hasta la rotonda de Samil, donde se intersecta con el final de Av. Europa.

El comienzo del carril bici coincide con la bajada a la playa de los Olmos, donde también se encuentra una parada del autobús urbano vigués.

El tramo tiene una longitud de 1,21 km, en el cual la circulación de vehículos se da en ambas direcciones, y cuenta con plazas de aparcamiento a ambos lados.

Únicamente los primeros 100 m del tramo son de 1 solo carril, en ambas direcciones, para los vehículos. A partir de ahí se aumenta a 2 carriles en ambos sentidos.

A escasos metros del inicio del carril bici se encuentra el “Museo do Mar”, y hacia el final del tramo contamos con otro museo, y "El Verbum".

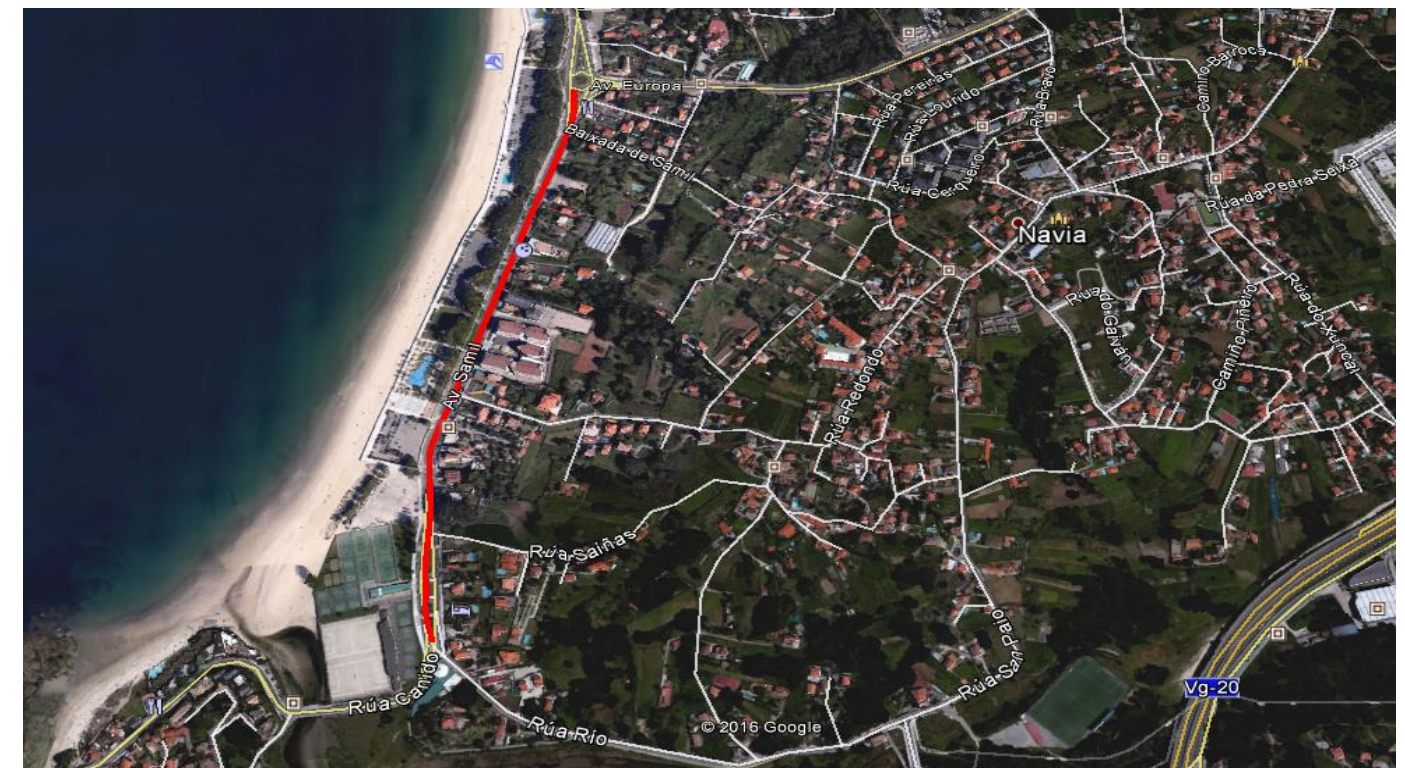


- *Tramo 2: Rotonda Samil – Final Av. Samil.*

El tramo transcurre desde la rotonda de Samil hasta donde acaba la Av. Samil, donde se encuentra el comienzo de la Rúa de Canido y Rúa do Río.

Dicho tramo tiene una longitud de 910 m, y en él la circulación de los vehículos se da en ambas direcciones, contando cada uno de los sentidos con 2 carriles. Consta de plazas de aparcamiento a ambos lados de la carretera.

Al final del tramo podemos destacar que encontraremos las instalaciones deportivas de Samil. Cuentan con un campo de fútbol 11, pistas de tenis y de pádel.



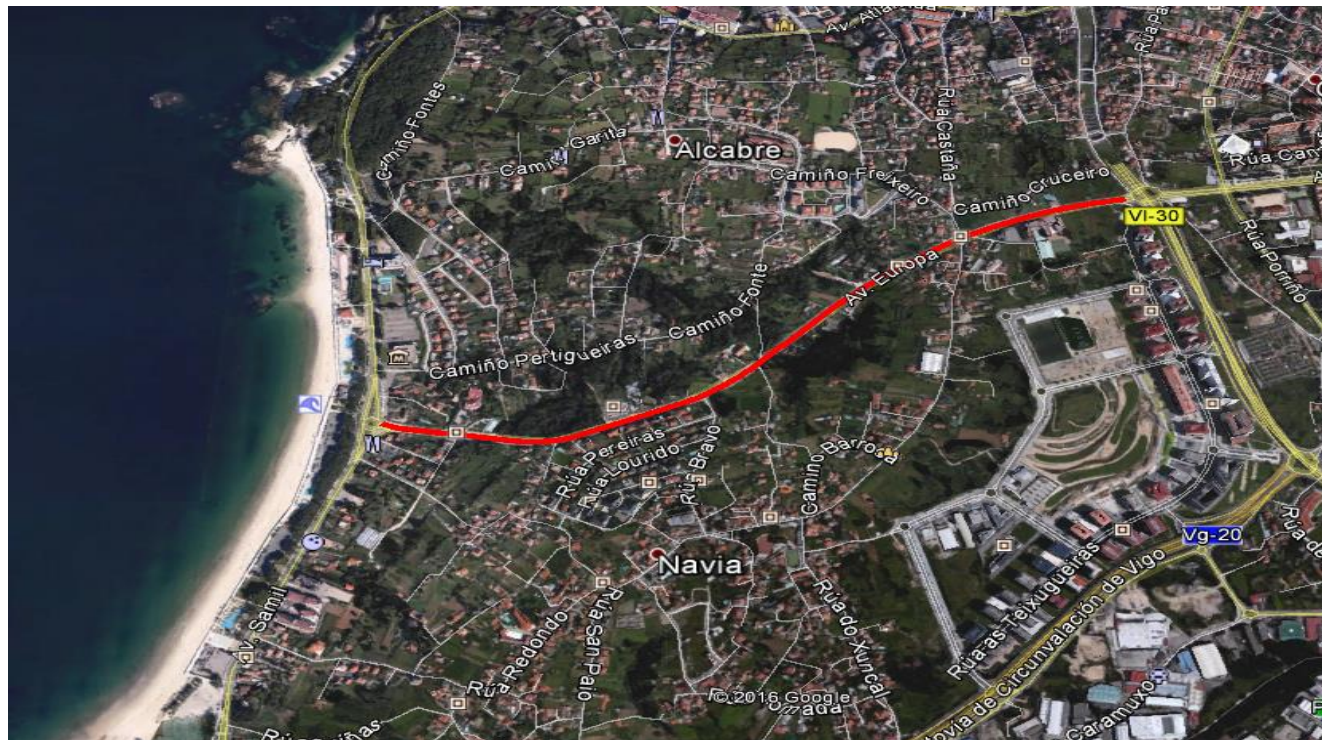
- *Tramo 3: Avenida Europa.*

Este tramo transcurre desde la rotonda de Samil, justamente donde llega el tramo 1 y de donde parte el tramo 2, hasta la rotonda que conecta la Av. Europa con la Av. Castelao.





Por tanto, el tramo 3 se trata de la totalidad de la Av. Europa.  
Tiene una longitud total de 1,62 km, con ambos sentidos de circulación y cada uno de los sentidos dotados de dos carriles para los vehículos.  
Solo tiene plazas de aparcamiento en el margen derecho de la carretera (tomando como sentido de circulación de Samil hacia Av. Castela).



- *Tramo 4: Rúa Río.*

El tramo empieza donde acaba la Av. Samil (final del Tramo 2), donde se encuentra la intersección con la Rúa de Canido y Rúa do Río, y se prolonga, por esta última calle, unos 360 m aproximadamente.

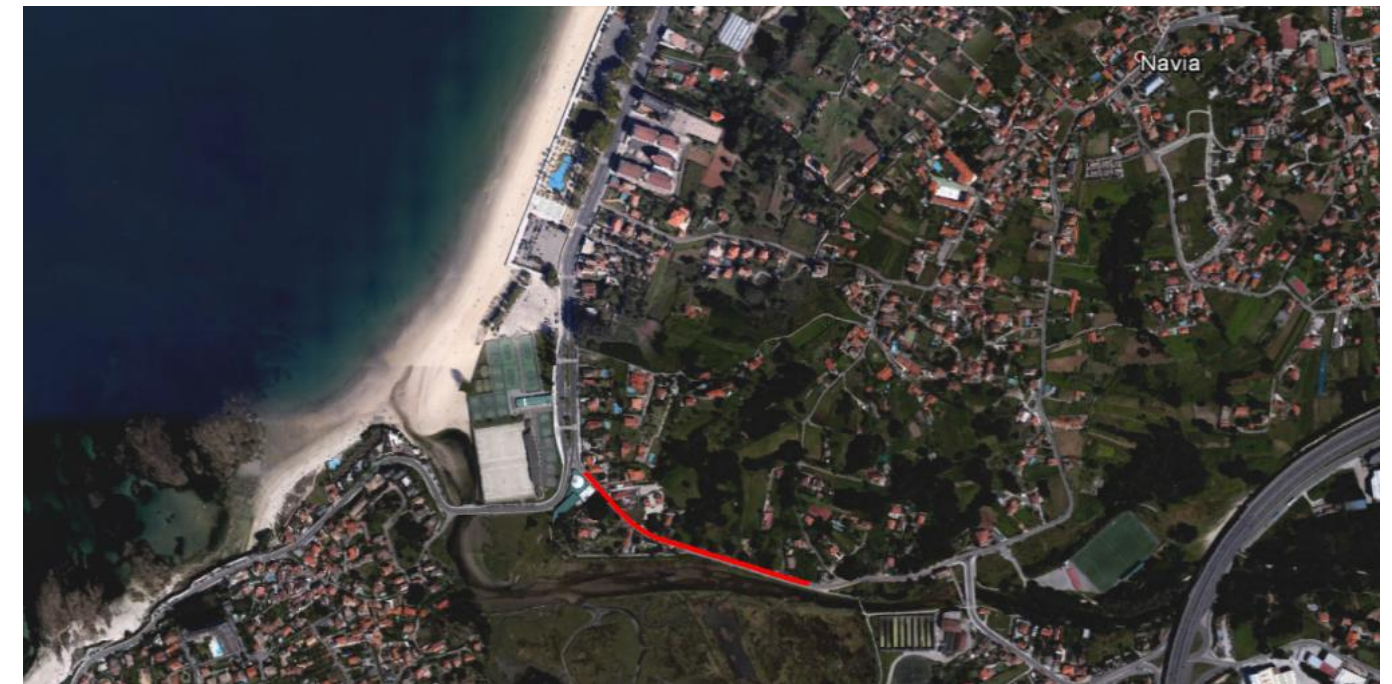
Al tratarse de una calle estrecha la única solución posible es que tanto bicicletas como vehículos compartan ambos carriles de circulación.

Se diseñará de esta manera carril compartido bicicletas-vehículos, con carriles bici unidireccionales a ambos lados de la calzada.

Para ello, se levantará el firme existente, y se empleará una solución de adoquines, piedra o algo similar para la capa de rodadura, reduciendo la velocidad a unos 20-30

km/h para vehículos.

Es un tramo de corta distancia que queda libre del análisis del estudio de las alternativas.



- **4. Descripción de las alternativas.**

Para el desarrollo del proyecto se plantean cuatro alternativas:

- Alternativa 1: carril bici unidireccional compartido entre ciclista y peatones a ambos lados.
- Alternativa 2: carril bici unidireccional a ambos lados.
- Alternativa 3: carril bici bidireccional en un solo lado.
- Alternativa 4: combinación.

Una vez enumeradas, las describimos con una mayor definición para que queden claras.





- Alternativa 1 y 2:

Estas dos primeras alternativas van a tener una parte común (que se explicará ahora) y una parte particular:

Proponemos para la realización del carril bici, su construcción a ambos lados de la carretera, teniendo en cuenta que será unidireccional y el sentido irá en el mismo que está establecido para los vehículos.

o Alternativa 1:

Carril bici compartido entre ciclistas y peatones.

En esta alternativa procedemos a crear el carril compartido entre peatones y ciclistas. Para ello se aprovecha la superficie de acera existente en las avenidas por las que transcurre el carril bici.

Con ello se permite la continuidad de la mayoría de las plazas de aparcamiento que se disponen en la zona. Aun así no se garantiza que la totalidad de las plazas sean mantenidas, ya que están sujetas al cumplimiento del ancho de vía necesario para la implantación del carril bici.

Para este caso la señalización de carril compartido cobra especial relevancia, sino daría pie a confusión entre los viandantes.

o Alternativa 2:

Carril bici con eliminación de plazas de aparcamiento.

La acera existente en las vías se mantiene para los peatones, y contiguamente se construye el carril bici en el espacio destinado para las plazas de aparcamiento que se disponen en la zona.

- Alternativa 3:

La tercera posibilidad trata sobre la realización del carril bici en un solo lado de la carretera, de forma que sería bidireccional.

En este caso el ancho del carril bici sería mayor que en la alternativa 1.

En el tramo 1 del recorrido el carril bici se construirán en el margen derecho de la carretera: teniendo en cuenta que tomamos el inicio del recorrido desde la intersección de Av. de Samil y Camiño Fontes hasta la rotonda de Samil. Por tanto se trata del carril que está más cercano a la playa.

Se suprimirán todas las plazas de aparcamiento existentes en ese lado.

En el tramo 2 se construirá también en el lado de la carretera más cercano a la playa, dándole así continuidad a la construcción y un mayor confort de los usuarios. Se suprimirán todas las plazas de aparcamiento existentes en ese lado.

En el tramo 3 se realiza en la parte derecha, desde la rotonda de Samil hasta la rotonda donde se inicia la Av. Castelao.

Se suprimirán todas las plazas de aparcamiento existentes en ese lado.

- Alternativa 4:

En esta alternativa vamos a realizar la construcción del carril bici por dentro del paseo en los tramos 1 y 2, de modo que el carril bici será bidireccional.

Ambos tramos contarán con una distancia aproximada de 1,614 m, en los que se engloba todo el paseo, y una pequeña parte del tramo 2 que hará conexión con el tramo 4.

El tramo 3 se realiza con un carril unidireccional a cada lado de la carretera, y en el mismo sentido de circulación que los vehículos automóviles.

- **5. Factores a estudiar en la definición de las alternativas.**

Para poder elegir la mejor opción en el momento de implantar el carril bici, nos apoyamos en una serie de factores que se definen a continuación:

- *5.1. Coste económico.*

A la hora de elegir la mejor alternativa para poder redactar el proyecto, uno de los







aspectos más importantes es el estudio del coste.

De modo que se realizará una estimación aproximada y orientativa de los costes que supone cada una de las alternativas para poder elegir la mejor opción.

- 5.2. Ancho de vía. Facilidad de implantación.

Debido a que la red ciclista discurrirá en su práctica totalidad por vías urbanas existentes, las diferentes alternativas se verán inevitablemente condicionadas por el ancho de las mismas.

Será primordial que se tenga en cuenta la anchura necesaria para la implantación del carril bici.

Según el Manual de Recomendaciones de Diseño, Construcción, Infraestructura, Señalización, Balizamiento, Conservación y Mantenimiento del Carril Bici de la DGT (Madrid, Ministerio del Interior, 2000) las dimensiones mínimas para el conjunto bicicleta-ciclista son:

Las dimensiones mínimas para el conjunto bicicleta-ciclista son:

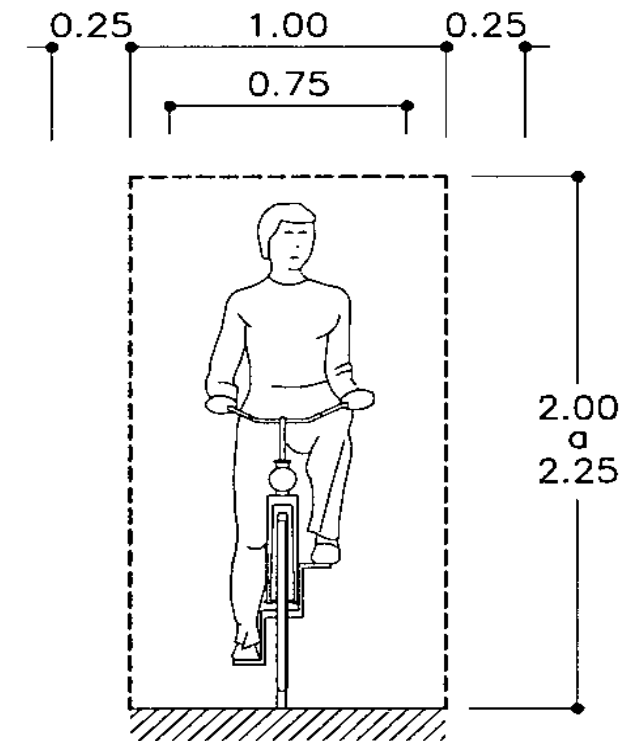
Anchura: 0,75 m

Altura: 2,00 – 2,25 m

Longitud: 1,75 – 1,90 m

Distancias entre suelo y pedal: 0,05 m

*Gálibo de un ciclista.*



A estas medidas hay que añadir el efecto del movimiento “serpenteante” producido como consecuencia de la necesidad de corregir la inestabilidad del vehículo mediante cambios de la trayectoria.

Estas oscilaciones sobre la trayectoria teórica serán menores cuanto mayor sea la velocidad del ciclista, puesto que es la aceleración centrífuga la encargada de compensar esta inestabilidad.

Para velocidades normales, entre los 15 Km/h y los 30 Km/h, y en condiciones adecuadas para la rodadura, se considera que la anchura ocupada por un ciclista en marcha es de 1,00 m.

Aunque 1,00 m es el ancho mínimo estricto para la circulación de un ciclista, en el diseño de un carril bici se recomienda dar un resguardo de 0,25 m hacia ambos lados, por seguridad ante posibles movimientos, paradas o puestas en marcha.

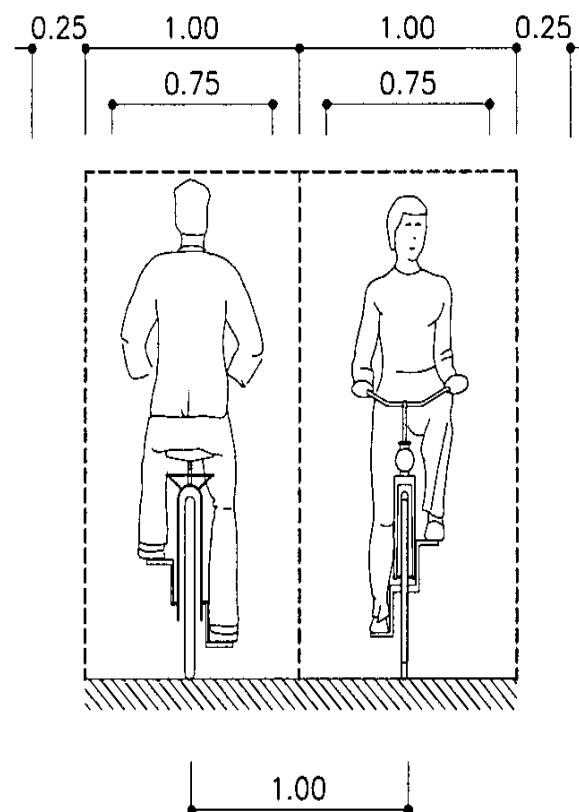




Por ello, en condiciones adecuadas de circulación, se puede considerar que el ancho estricto necesario en carriles bici unidireccionales es de 1,50 m.

Para la circulación en paralelo, el espacio necesario será la suma del que requiere cada uno más un resguardo de 0,25 m a ambos lados, por seguridad ante los posibles movimientos.

*Gálibo para circulación en paralelo o bidireccional.*



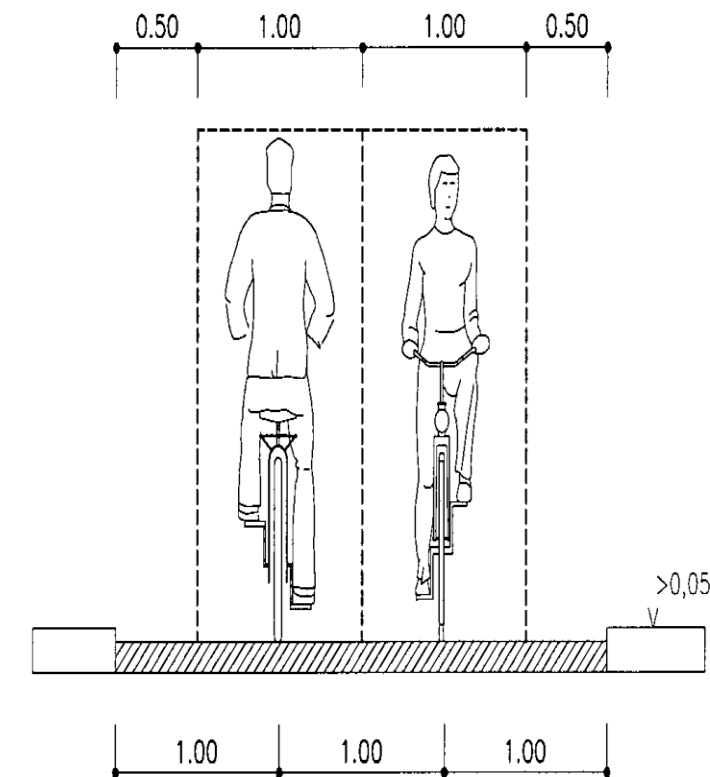
Por tanto el espacio requerido será de 2,50 m.

La sección de un carril bici dependerá también de la existencia de obstáculos laterales.

Si a los lados del carril bici no existen obstáculos o éstos son de altura inferior a 0,05 m (gálibo de pedaleo), el resguardo a ambos lados, tal y como se ha citado, será de 0,25 m.

Cuando existan bordillos de altura superior a los 0,05 m, éste resguardo será de 0,50 m, con lo que la sección transversal pasará a ser de 3,00 m.

*Gálibo para circulación en paralelo o bidireccional con obstáculos laterales*

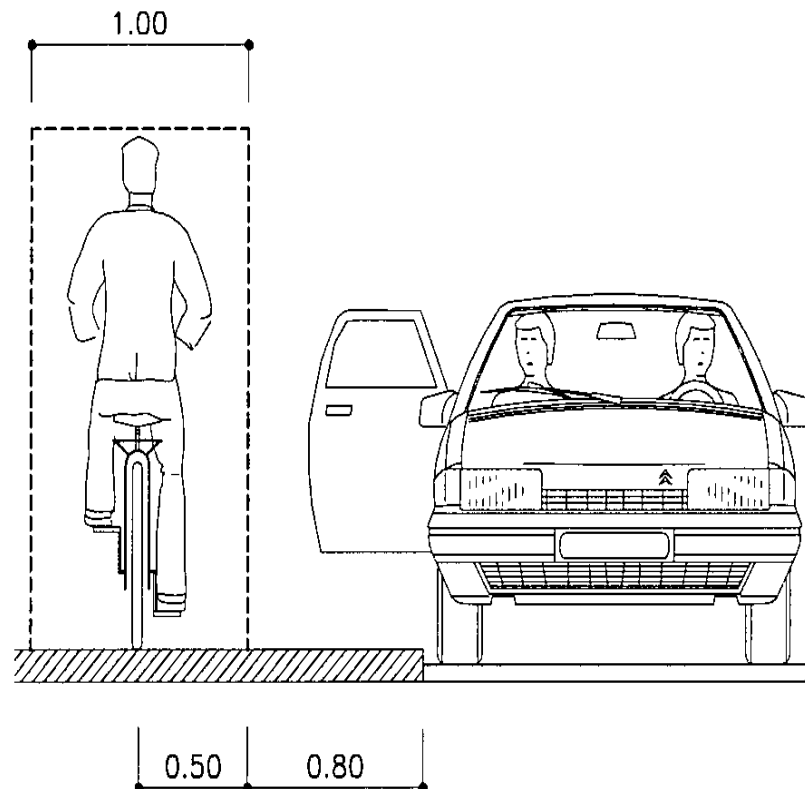


En el caso de que los obstáculos laterales sean árboles, farolas o una pared, este resguardo pasaría a estar comprendido entre 0,50 m y 1,00 m. Cuando el carril bici discorra al lado de una línea de aparcamiento, debe reservarse una banda o un resguardo de 0,80 m que permita la apertura de las puertas de los coches sin peligro para el ciclista.





*Resguardo frente a bandas de aparcamiento.*



Por tanto, como conclusión final, establecemos que, siempre que las características de la vía nos lo permitan, en todas las alternativas propuestas se tomará un ancho de 1,50 m para el carril unidireccional, y de 3,00 m para el carril que tenga que implantarse como bidireccional.

### - 5.3. Desniveles existentes en el recorrido.

Este factor es fundamental desde el punto de vista de la comodidad de los usuarios, ya que si se disponen vías con desniveles muy elevados, los usuarios evitarán su uso, en especial aquellos que no estén habituados a utilizar la bicicleta.

Además, una pendiente excesiva podría resultar insegura para los usuarios menos experimentados requiriendo un frenado continuado.

Tomando como referencia el Manual de Recomendaciones de Diseño, Construcción, Infraestructura, Señalización, Balizamiento, Conservación y Mantenimiento del Carril Bici de la DGT (Madrid, Ministerio del Interior, 2000), se recomienda que el trazado no supere el 5% de gradiente.

La siguiente tabla del Manual aporta las longitudes máximas de la rampa de subida para cada pendiente:

Diferencia de cotas (m)	Pendientes (%)	Longitud de la rama de subida (m)
1	12	8
2	10	20
4	6	65
6	5	120
10	4	250

En grandes distancias, para mantener confortablemente velocidades de 15 Km/h y con pavimentos en buen estado, los carriles bici no deberán incluir tramos de más de 4 Km con pendientes superiores al 2%, ni tramos de más de 2 Km con pendientes superiores al 4%.

### - 5.4. Relación entre ciclistas y peatones.

Otro factor para la implantación de un carril bici es la convivencia entre los usuarios del mismo y los peatones.

Alguna de las alternativas se plantea con la realización de carril compartido para bicis y para peatones.

Vigo es una ciudad que carece de una infraestructura grande para las bicicletas. Existe carril bici en escasas zonas de la ciudad, debido sobre todo a los desniveles que hay entre unas calles y otras.

Por tanto, no está interiorizado en la sociedad el hecho de coexistir peatones y ciclistas en un mismo tramo, y debe fomentarse dicha relación de una manera progresiva.



- 5.5. *Comodidad y seguridad para el usuario.*

Los futuros usuarios del carril bici buscarán las máximas facilidades para tener la certeza de que el uso del mismo va a suponerles más ventajas que inconvenientes.

En el momento en el que cojan su bicicleta para circular tranquilamente, deben encontrarse cómodos y seguros en todo momento.

Cuando hablamos de comodidad nos referíamos a que el recorrido sea fluido, sin obstáculos. Que a la hora de rectificar la marcha y querer cambiar de sentido, no tengan que dar un rodeo. Y que en la mayoría del trazado no se den grandes sinuosidades que potencien el desequilibrio del usuario.

La otra variable es la seguridad a la hora de circular, ya que no sería beneficioso para la explotación del carril bici que los usuarios se sientan intimidados por la circulación de los automóviles.

Además, cada ciclista lleva una velocidad de circulación, por lo que tienen que tener la certeza de que los adelantamientos que realicen van a darse de una forma segura.

- 5.6. *Eliminación de plazas de aparcamiento.*

Cada una de las diferentes alternativas propuestas supondrá la reducción de plazas de aparcamiento en cada uno de los viales por los que circula el carril bici.

A pesar de que el proyecto se realiza para potenciar el uso de la bicicleta, y estimular a los ciudadanos olímpicos a que no tengan una dependencia férrea de los automóviles, la reducción de plazas de aparcamiento puede suponer un problema para una ciudad en la que el uso del vehículo para desplazarse hasta Samil y su entorno está tan arraigado entre sus habitantes.

Para ello, y una vez escogida la alternativa definitiva, se propondrá la reorganizamos de la mayoría de las plazas eliminadas, ubicándose en alguna de las parcelas anexionadas a Samil y sus alrededores.

- 6. **Evaluación de las alternativas.**

Con las alternativas definidas y los factores enumerados y explicados, procedemos a evaluar cuál va a ser la solución óptima.

▪ Coste económico.

En esta apartado se hará una primera estimación de la cuantía de la obra.

Para ello nos basamos en los precios de las unidades de obra más representativas. Debe de tenerse en cuenta que el coste que calculemos en este apartado para las cuatro alternativas, no será la cuantía definitiva del proyecto.

Una vez decidida la mejor alternativa, se llevará a cabo el estudio completo de los costes que supondrá la implantación del carril bici.

Las unidades de obra para hacer una primera estimación serán:

➤ m<sup>2</sup> Demolición de Aceras, Pavimento o Firme: Precio.....3,85€.

En el recorrido del carril bici habrá que eliminar la acera que está construida en Samil, para poder proyectar las capas sobre las que circularán los ciclistas.

En las zonas en las que se suprimen los aparcamientos habrá que demoler el pavimento del que se dispone.

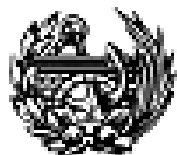
Sacamos el coste de la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (Enero 2016).

➤ t Mezcla Bituminosa en Caliente: Precio.....26,52 €

En la Base de Precios de de Referencia de la Dirección General de Carreteras hay una gran variedad de mezclas bituminosas en caliente. Posteriormente se hará el estudio de firmes, y así sabremos cual será la mezcla bituminosa apropiada. Por lo que, en un principio, se toma como referencia la de mayor importe.

Se utilizará en aquellas superficies en las que se elimine acera, ya que al realizar la





excavación será necesario rellenar el espacio resultante.

- m<sup>2</sup> Microaglomerado en Frio (Rojo): Precio.....8,00 €

Se proporciona, a la superficie del carril bici, un microaglomerado de color rojo para que se realce su trazado, y permita, tanto a los ciclistas como a los conductores de los vehículos automóviles, identificar fácilmente la presencia del carril-bici. Esto favorece la seguridad en las vías.

- m Separador de Carril de PVC: Precio.....19,12 €

Se utilizarán para dar una mayor seguridad a los usuarios del carril bici, y para que los conductores de los vehículos perciban con la mayor claridad posible el carril bici.

Solo se utilizarán en los tramos donde automóvil y bicicleta circulen de forma contigua.

El precio se obtuvo del catálogo de productos de vial.

- m Marca Vial, de pintura blanca reflectante: Precio.....0,53 €

En las alternativas en las que el carril bici está proyectado de forma unidireccional se necesitan 2 líneas continuas a ambos lados. Mientras que en el caso de los carriles bidireccionales, además de las 2 líneas continuas, habrá una discontinua en el medio del carril para separadas ambos sentidos de circulación.

En este estudio no se tienen en cuenta las marcas viales horizontales de ceda el paso, paso de cebra ni señales verticales.

Tampoco se tendrá en cuenta la anchura de las marcas viales.

Sacamos el coste de la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (Enero 2016).

- ud Tala y Transporte de Árbol de gran porte: Precio.....47,28 €

Sólo tenemos presencia de árboles en el tramo 1, y no todo su recorrido.

Se encuentran entre las plazas de los aparcamientos, y sólo se tendrá en cuenta para la alternativa 2 y 3 porque es donde influye.

**Con las unidades de obra enumeradas, procedemos al desglose del precio que tendrá cada una de las alternativas:**

### Alternativa 1:

Distancias que vamos a tener:

- Tramo 1: 1.210 m.
  - Tramo 2: 910 m.
  - Tramo 3: 1.620 m.
- } Total: 3.740 m.

Carril de 1,5 m unidireccional, a ambos lados de la carretera.

Unidades de Obra	Medición	Precio	TOTAL
Demolición de acera	8.180,85 m <sup>2</sup>	3,85 €	31.496,28 €
Demolición de pavimento	3.064,84 m <sup>2</sup>	3.85 €	11.186,67 €
Mezcla bituminosa	8.180,85 m <sup>2</sup>	26,52 €	216.956,15 €
Microaglomerado	11.246 m <sup>2</sup>	8,00 €	89.968 €
Marca vial	14.960 m	0,53 €	7.928,80 €
Separador	2.310 m	19,12 €	44.167,20 €
			401.703,10 €

### Alternativa 2:

Distancias que vamos a tener:

- Tramo 1: 1.210 m.
  - Tramo 2: 910 m.
  - Tramo 3: 1.620 m.
- } Total: 3.740 m.





Carril de 1,5 m unidireccional, a ambos lados de la carretera.

Unidades de Obra	Medición	Precio	TOTAL
Demolición de acera	275,86	3,85€	1.062,06 €
Demolición de pavimento	10.918,04 m <sup>2</sup>	3,85€	42.034,46 €
Mezcla bituminosa	275,86 m <sup>2</sup>	26,52€	7.315,81 €
Microaglomerado	11.193,89 m <sup>2</sup>	8,00 €	89.551,12 €
Marca vial	14.960 m	0,53 €	7.928,80 €
Separador	7.480 m	19,12€	143.017,60 €
Tala de Árbol	48 ud	47,28€	2.269,44 €
			293.179,29

### Alternativa 3:

Distancias que vamos a tener:

- Tramo 1: 1.210 m.
  - Tramo 2: 910 m.
  - Tramo 3: 1.620 m.
- Total: 3.740 m.

Carril de 3 m bidireccional, en un solo lado de la carretera.

Unidades de Obra	Medición	Precio	TOTAL
Demolición de aceras	2.973,57 m <sup>2</sup>	3,85 €	11.448,25 €
Demolición de pavimento	8.647,15 m <sup>2</sup>	3,85 €	33.291,53 €
Mezcla bituminosa	2.973,57 m <sup>2</sup>	26,52 €	78.859,08 €
Microaglomerado	11.620,72 m <sup>2</sup>	8,00 €	92.965,76 €
Marca vial	11.220 m	0,53 €	5.946,60 €
Separador	2.530 m	19,12 €	48.373,60 €
Tala de Árbol	48 ud	47.28€	2.269,44 €
			273.154,26

### Alternativa 4:

Distancias que vamos a tener:

- Tramo 1 y 2: 1.614 m.
  - Tramo 3: 1.620 m.
- Total: 3.220 m

Carril de 3 m bidireccional, por el paseo de Samil en los tramos 1 y 2.

Carril de 1,5 m unidireccional, a ambos lados de la carretera, en el tramo 3.

Unidades de Obra	Medición	Precio	TOTAL
Demolición de aceras	6.002,29 m <sup>2</sup>	3,85 €	23.108,82 €
Demolición de pavimento	5.329,5 m <sup>2</sup>	3,85 €	20.518,58 €
Mezcla bituminosa	6.002,29 m <sup>2</sup>	26,52 €	159.180,73 €
Microaglomerado	11.331,79 m <sup>2</sup>	8,00 €	90.654,32 €
Marca vial	11.322 m	0,53 €	6.000,66 €
Separador	3.240 m	19,12 €	61.948,80 €
			361.411,91 €

NOTA: en todas las alternativas el tramo 4 va a aumentar el coste de la obra, pero queda fuera del análisis porque sería sumarle a todas el mismo importe.

#### ▪ Ancho de vía y la facilidad de implantación.

Lo estudiaremos detenidamente porque es uno de los factores que tendrán mayor peso en el momento de elegir la mejor solución.

Como se explica en el apartado 5.2., establecemos como conclusión final que, siempre que las características de la vía nos lo permitan, tomaremos un ancho de vía de 1,50 m para el carril unidireccional, y de 3,00 m para el carril bidireccional.







#### Alternativa 1:

En esta alternativa casi no habrá ningún problema para cumplir los requisitos del ancho de vía.

La acera existente en Samil cuenta con más de 1.5 m en todo su recorrido.

En el tramo 1 llega a haber zonas donde la acera dispone de más de 3.50 m, lo que posibilita un mayor espacio para los peatones.

En el margen izquierdo (tomando como sentido el inicio del tramo hasta la rotonda de Samil) hay una zona sin acera, en la que hay plazas de aparcamiento en batería, por lo que se tendrían que suprimir esas plazas o convertirlas en plazas de aparcamiento en línea.

En el tramo 3 tampoco habrá acera en el margen izquierdo (tomando como sentido de circulación de Samil hacia Av. Castelao), pero no se eliminan plazas de aparcamiento porque no las hay.

#### Alternativa 2:

Con la eliminación de las plazas de aparcamiento en la gran mayoría del recorrido, se cumplen los requisitos para que se pueda implantar el ancho de vía exigido.

En el tramo 3 en el margen izquierdo (tomando como sentido de circulación de Samil hacia Av. Castelao), no se cuenta con acera ni con plazas de aparcamiento.

#### Alternativa 3:

En el tramo 1 de esta alternativa contamos con el espacio suficiente de acera (en su gran mayoría) para poder implantar los 3 m que tendrá en carril bidireccional, sin la necesidad de eliminar plazas de aparcamiento.

En los tramos 2 y 3 sí que tendremos que proceder a quitar plazas de aparcamiento.

Como se proyecta en un solo lado de los tramos, la facilidad para la implantación será mayor que las alternativas de carriles unidireccionales.

#### Alternativa 4:

En esta alternativa los tramos 1 y 2, que son los que se realizan por el paseo, no tendrán problemas para tener el ancho de vía. Al igual que el tramo 3.

Pero habrá dificultades con la implantación del mismo. Conectar ambos tramos con el tramo 3 y el 4 será complicado.

Por lo que esta alternativa es la que va a tener peor puntuación en este apartado.

#### ▪ Desniveles existentes en el recorrido.

El trazado es el mismo para todas. No tenemos una alternativa con mayor o menor pendiente, el carril bici transcurre por las mismas calles en todas las alternativas.

Únicamente la alternativa 4, cuenta con un trazado en el que podemos encontrar un par de puntos en los que hay desnivel. De modo que se le valorará con menos puntuación.

De manera que no entraremos a analizar en detalle este factor, ya que no va a ser un factor eliminatorio a la hora de escoger la mejor opción de implantación.

Cabe destacar que la Av. Europa (tramo 3) es una calle en la que el ciclista notará su inclinación.

Pero es fundamental a la hora de conectar Samil con el centro de Vigo.

#### ▪ Relación entre ciclista y peatón.

En este caso va a haber dos alternativas con cierta ventaja sobre las otras dos.

La alternativa 1 especifica claramente que la construcción del carril bici se realizará con una interacción entre ciclista y peatón. Por lo que la convivencia entre ambos puede llegar a dar alguna que otra disputa.

En la alternativa 4 no existe carril compartido entre el ciclista y el peatón, pero al estar su construcción por dentro del paseo de Samil, pueden darse situaciones de despiste por parte de los viandantes (debido al entorno que lo rodea, el carril bici





puede ser invadido consciente o inconscientemente por los peatones). Las alternativas 2 y 3 diferencian la coexistencia entre ambos. Por tanto estas dos opciones tendrán una ligera ventaja con respecto a la 1 y la 4.

▪ Comodidad y seguridad para el usuario.

Que se tenga, en la alternativa 1, un carril compartido entre el ciclista y peatón, hace que la comodidad disminuya. En días en los que la playa está muy abarrotada, compartir el carril puede suponer un continuo zigzag para los ciclistas.

Esta incomodidad se soluciona en la alternativa 2, ya que la eliminación de las plazas de aparcamiento permite que ambos usuarios no se molesten.

Pero por otra parte, tanto en la alternativa 1 como en la 2, al contar con un carril unidireccional, el usuario se sentirá más seguro al no encontrarse a ningún otro ciclista de frente.

En la alternativa 3 proponemos un carril bidireccional, lo que permite al usuario tener mayor libertad de decisión, y por tanto comodidad. Si quieren modificar la marcha solo tendrán que dar un giro de 180°, no cruzar la calle. En cuanto a la seguridad, se tendrá que poner más atención al trazado, ya que habrá momentos en los que vengan ciclistas de frente.

Por otro lado, la alternativa 4 tendrá como ventaja la comodidad que supone pedalear por dentro del paseo. Pero si hablamos de seguridad, las interacciones que vivirán los ciclistas y los viandantes serán mayores, y puede haber mayor riesgo de colisión.

Como último apunte, cuantas más plazas de aparcamiento eliminemos, mayor será el riesgo de invasión del carril bici por parte de los automóviles.

▪ Eliminación de plazas de aparcamiento.

En este apartado vamos a realizar una enumeración del número de plazas de aparcamiento que se eliminan en cada alternativa.

La alternativa 1 es la única de las cuatro propuestas en la que no se suprime ninguna de las plazas de aparcamiento, al transcurrir su recorrido por la acera existente para los peatones.

Por lo que tendrá la mejor puntuación dentro de este apartado.

La segunda alternativa, por el contrario, es la que más plazas suprime, un total de **671** plazas en los cuatro tramos proyectados.

En la alternativa número 3 también se eliminan un gran número de aparcamientos, estando a punto de llegar a las cifras en la alternativa número 2, con un total de **578** plazas.

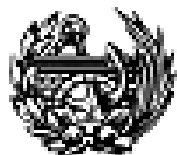
Por último, en la alternativa número 4 se suprimen un total de **242** plazas de aparcamiento.

- Una vez descrita la situación de cada factor respecto de las alternativas, se presentan las puntuaciones que tendrá cada una en una escala del 1 al 10, entendiéndose 1 como la valoración más negativa posible y 10 como la más favorable.

Recopilamos las puntuaciones en la siguiente tabla:

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
<b>Coste</b>	5	8	9	6.5
<b>Ancho de vía</b>	9	8	9	6
<b>Desniveles</b>	8	8	8	6
<b>Relación ciclista-peatón</b>	6.5	9	7	5
<b>Comodidad y seguridad</b>	6.5	7.5	8.5	7.5
<b>Plazas de aparcamiento</b>	10	3	3	7
<b>TOTAL</b>	45	43.5	44.5	38





- Aplicación del método de las Medias Ponderadas:

Para concluir con el estudio de las alternativas, se muestran las puntuaciones obtenidas por cada propuesta, empleando el método de las medias ponderadas.

Dicho método parte de la matriz decisional, formada por las puntuaciones  $v_{ij}$  obtenidas por las  $n=4$  alternativas para cada factor definido para seleccionar la alternativa óptima.

El siguiente paso tras tener la matriz decisional, consiste en la homogeneización de la misma para lo que se obtienen los coeficientes  $h_{ij}$  a partir de la diferencia entre el valor máximo y el mínimo de la columna correspondiente, dando como resultado valores homogeneizados entre 0 y 1.

$$h_{ij} = \frac{v_{ij} - \min_{i=1,n} v_{ij}}{\max_{i=1,n} v_{ij} - \min_{i=1,n} v_{ij}}$$

Matriz homogeneizada	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Coste	0	0.75	1	0.38
Ancho de vía	1	0.66	1	0
Desniveles	1	1	1	0
Relación ciclista-peatón	0.38	1	0.5	0
Comodidad y seguridad	0	0.5	1	0.5
Plazas de aparcamiento	1	0	0	0.57

Para concluir, se multiplican las columnas de la matriz homogeneizada por los pesos asignados a cada factor, y finalmente se suman las puntuaciones ponderadas para cada alternativa consiguiendo un resultado final entre 0 y 1.

Los pesos asignados a cada factor serán los siguientes:

	Peso (%)
Coste	20
Ancho de vía	15
Desniveles	10
Relación ciclista-peatón	15
Comodidad y seguridad	30
Plazas de aparcamiento	10

Matriz ponderada	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Coste	0	0.15	0.2	0.08
Ancho de vía	0.15	0.09	0.15	0
Desniveles	0.1	0.1	0.1	0
Relación ciclista-peatón	0.06	0.15	0.08	0
Comodidad y seguridad	0	0.15	0.3	0.15
Plazas de aparcamiento	0.1	0	0	0.06
TOTAL	0.41	0.64	0.83	0.29





- **7. Alternativa elegida.**

Después de llevar a cabo el estudio de las alternativas, y utilizar el método de las medias ponderadas para tener un veredicto más estricto, la solución que se va a tomar para realizar el proyecto “Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa” va a ser la *alternativa 3*.

Por tanto, se proyectará un carril bidireccional de 3 metros de ancho, para que la seguridad de los ciclistas sea mayor, en uno de los lados de la Av. Samil y Av. Europa.







# Apéndice 1: Planos de las Alternativas.

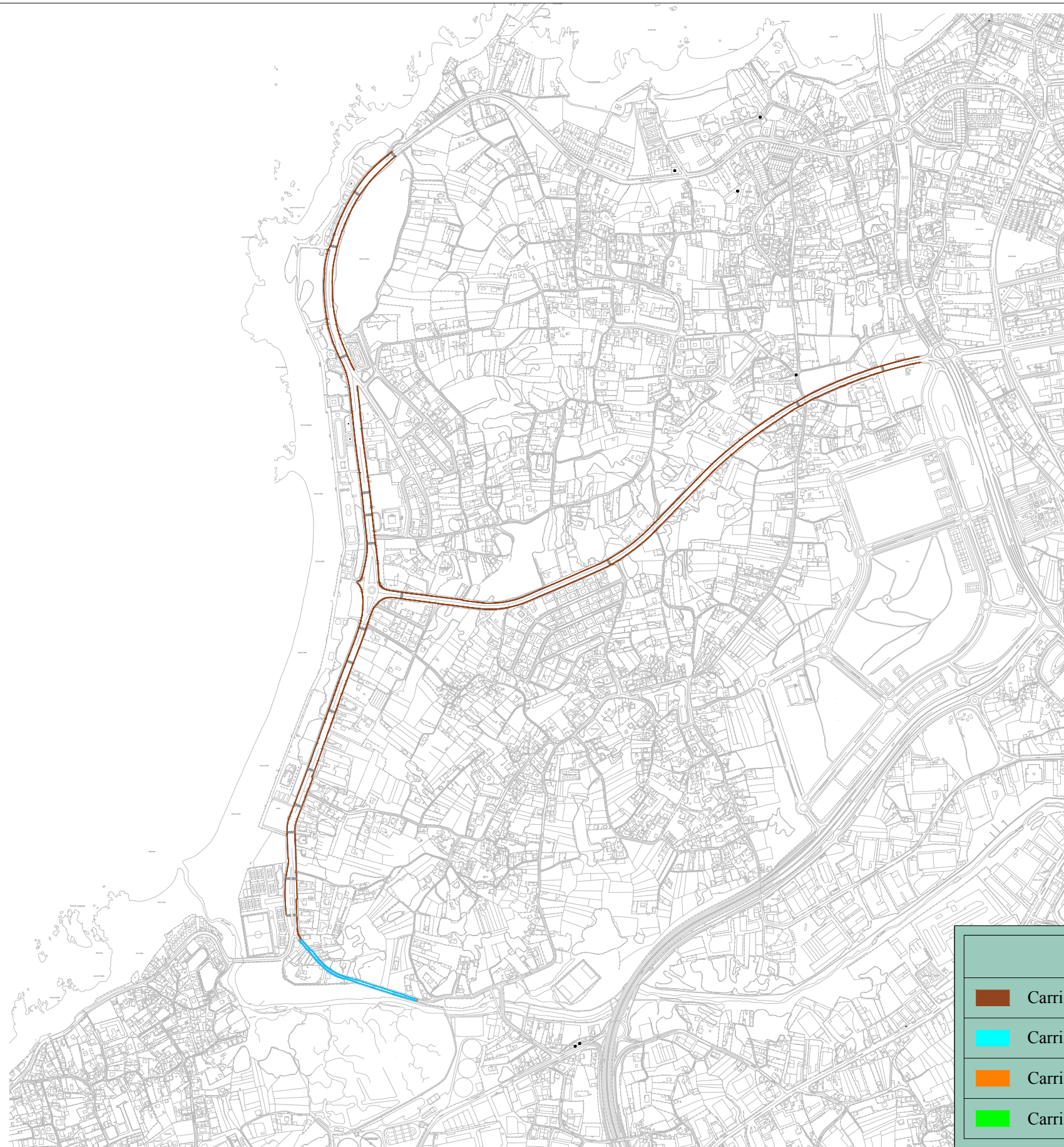
- Planta de las alternativas.
- Secciones de las alternativas.






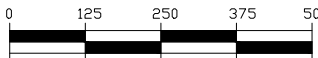


# Planta Alternativa 1.

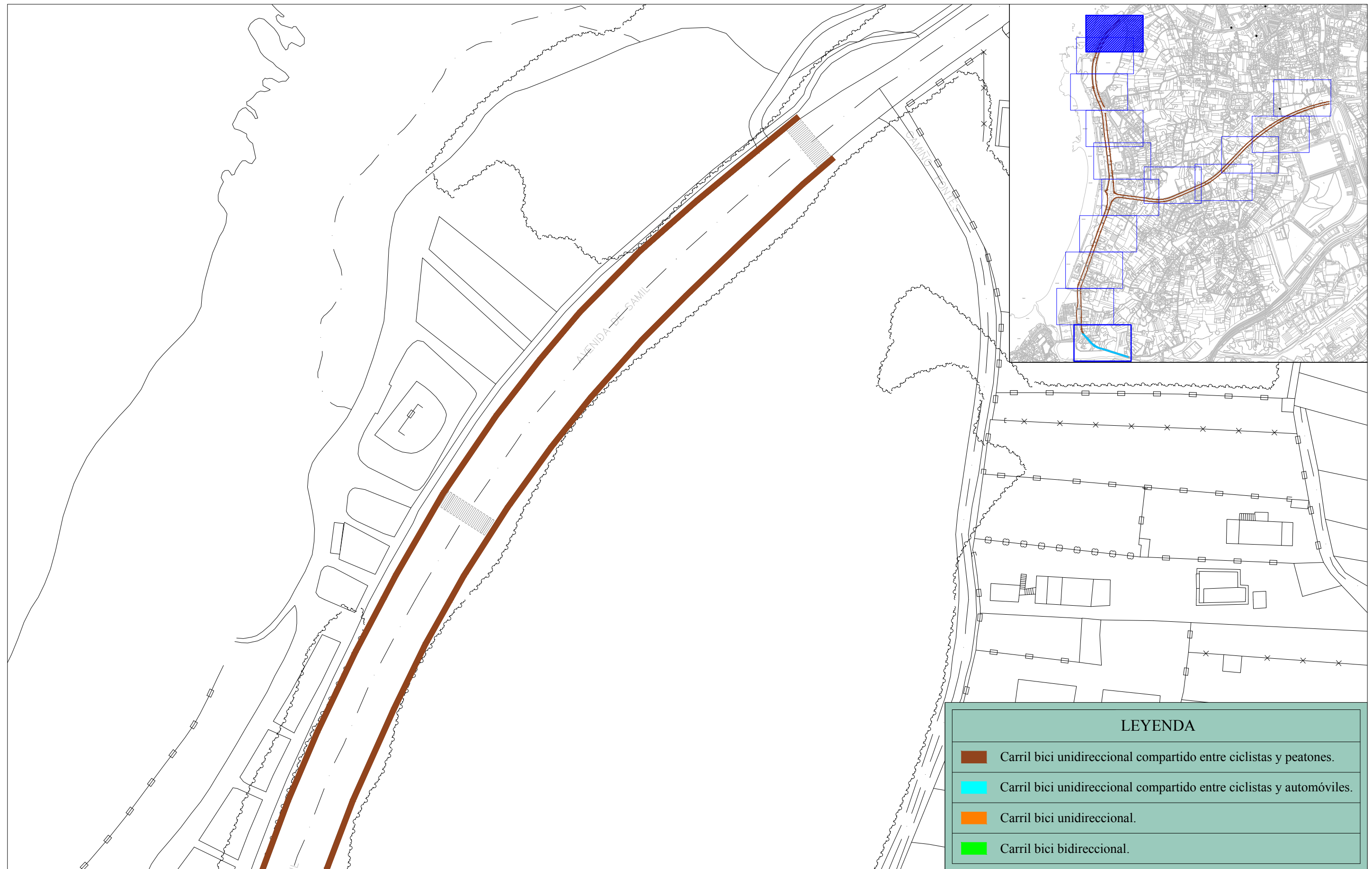







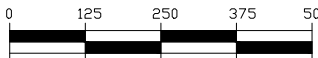
LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:12500	<i>Número de plano:</i> 1	
	<i>Nombre del plano:</i> Planta general. Alternativa 1.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 1 de 16	

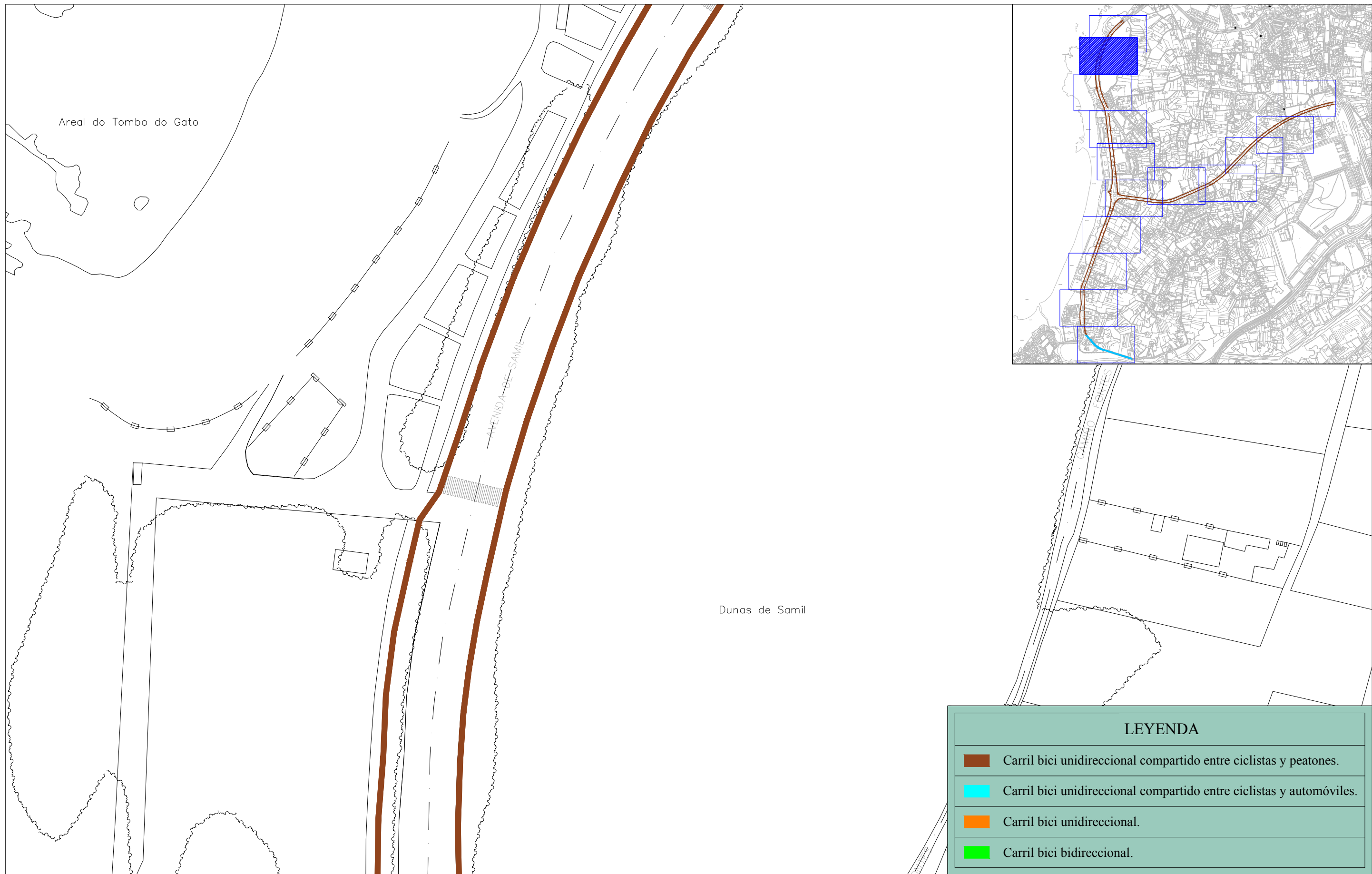




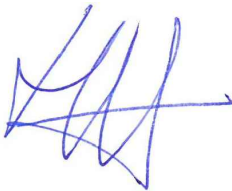
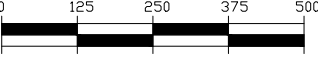


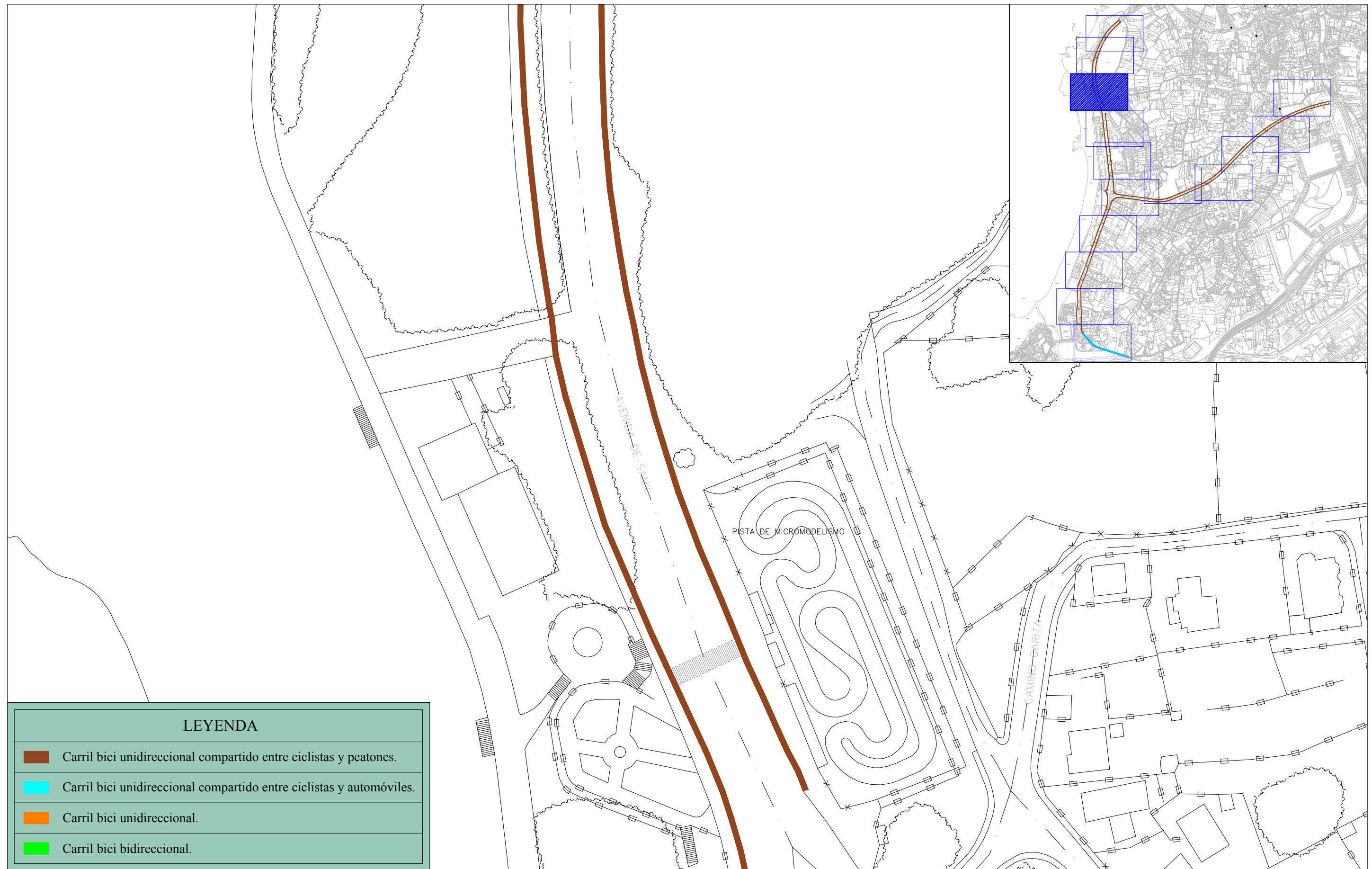
LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.



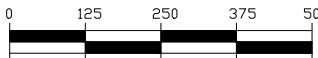
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 1	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 1.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 2 de 16	



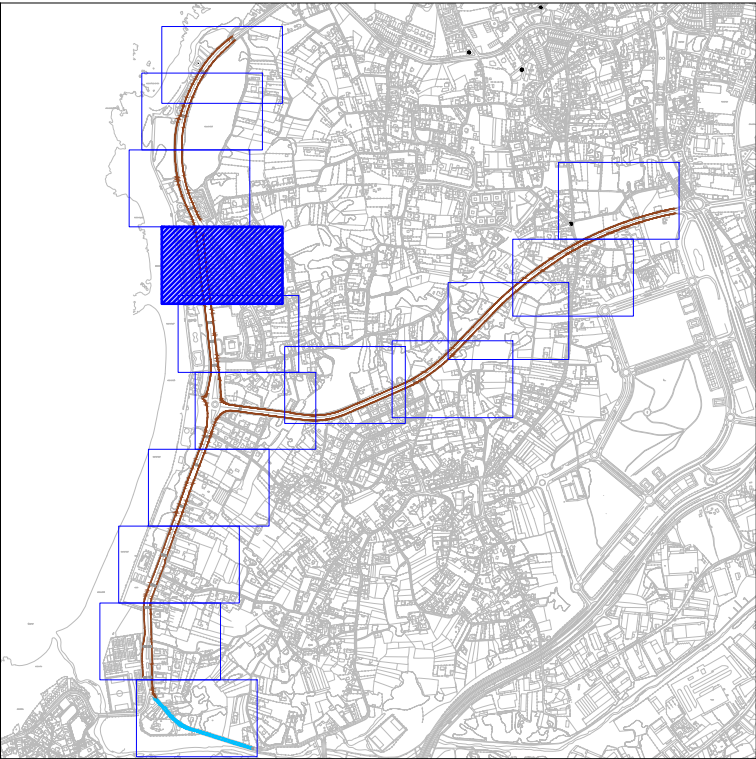
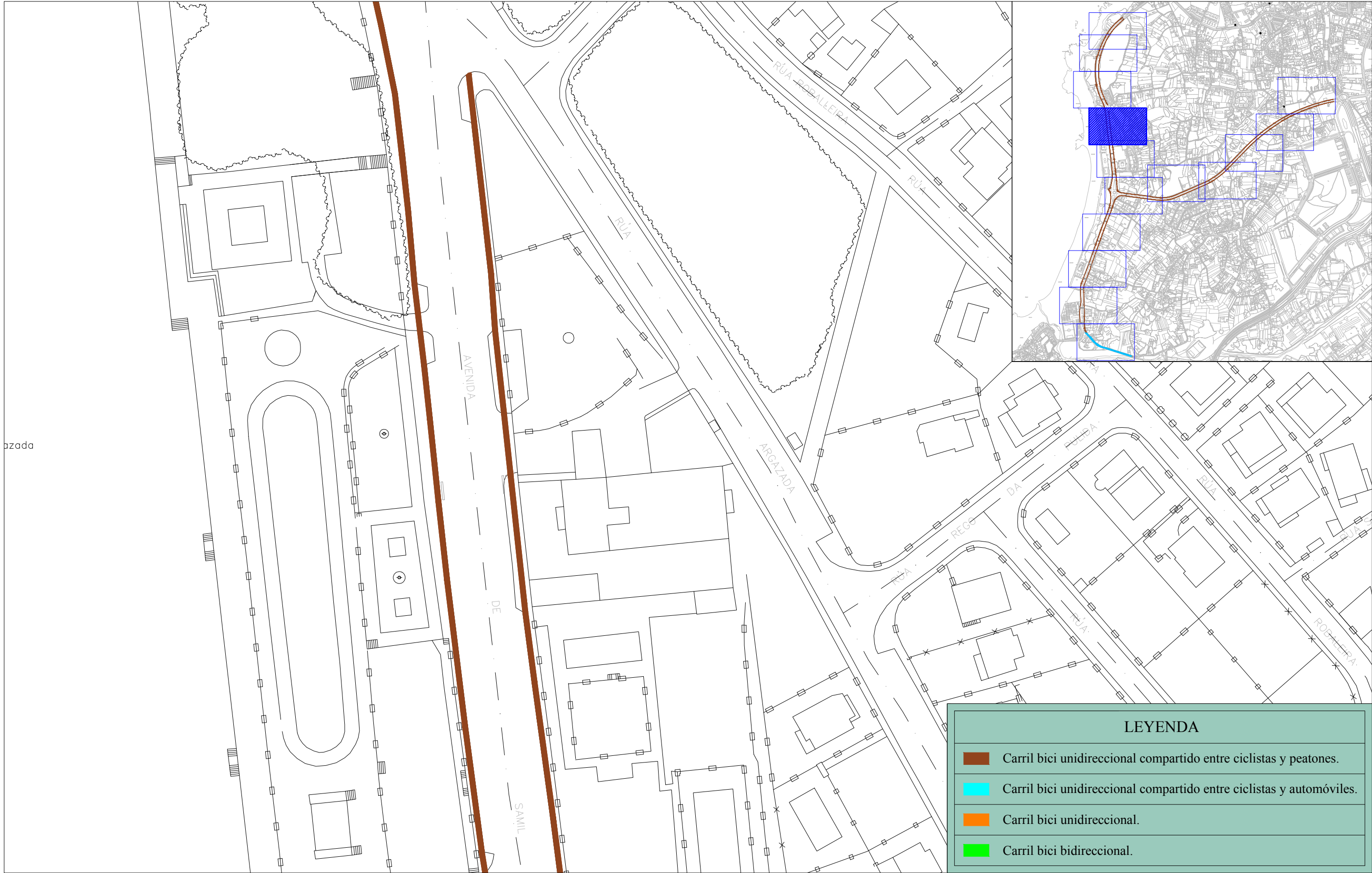






 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 1	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 1.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 3 de 16	



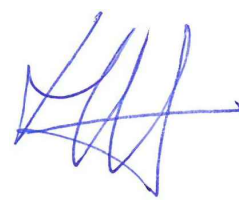
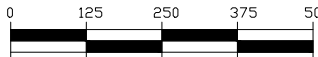


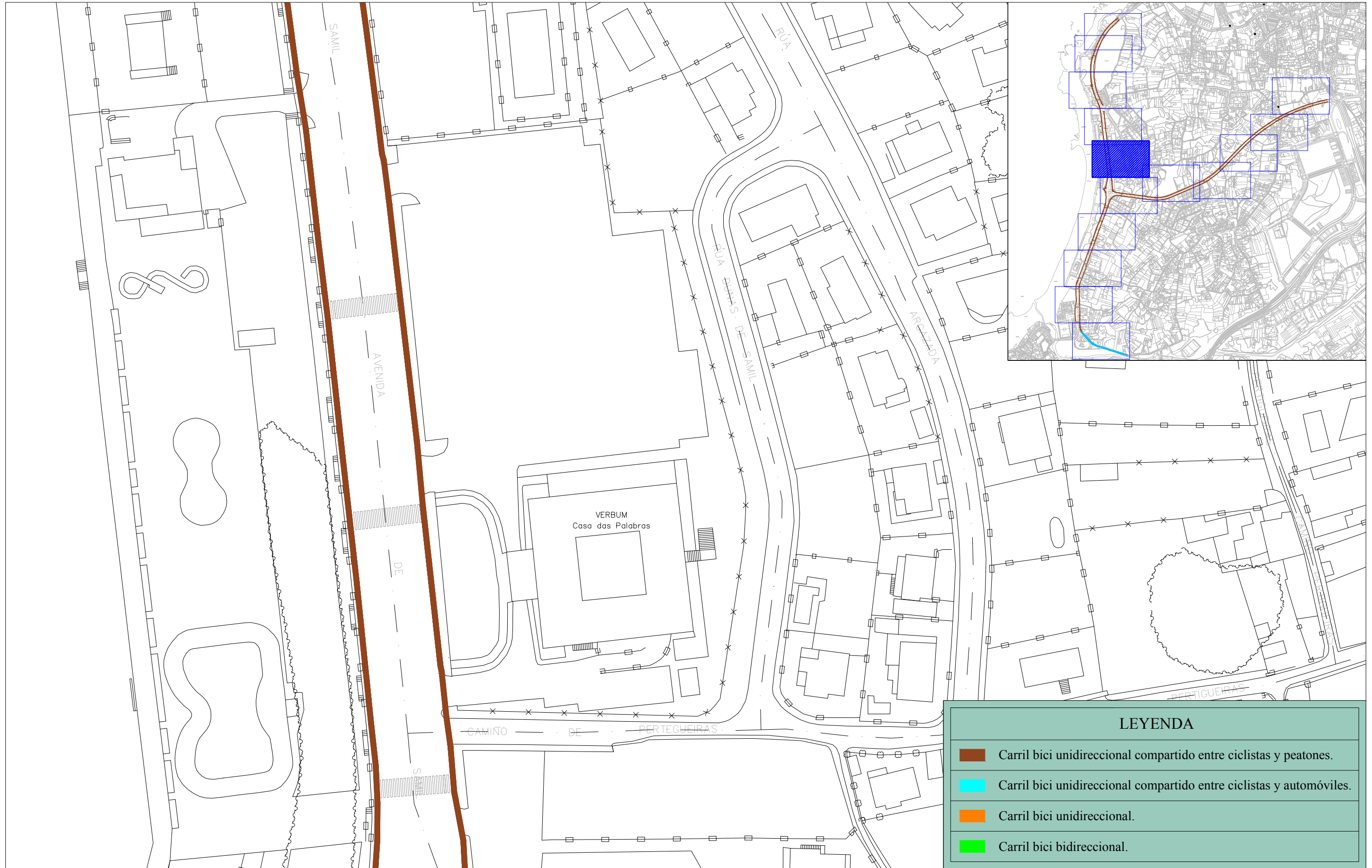
 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 1	<b>Firma:</b> 
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación. Alternativa 1.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 4 de 16	





LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>  <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 1	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación. Alternativa 1.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 5 de 16	





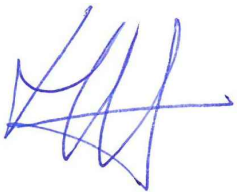
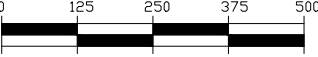
LEYENDA

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

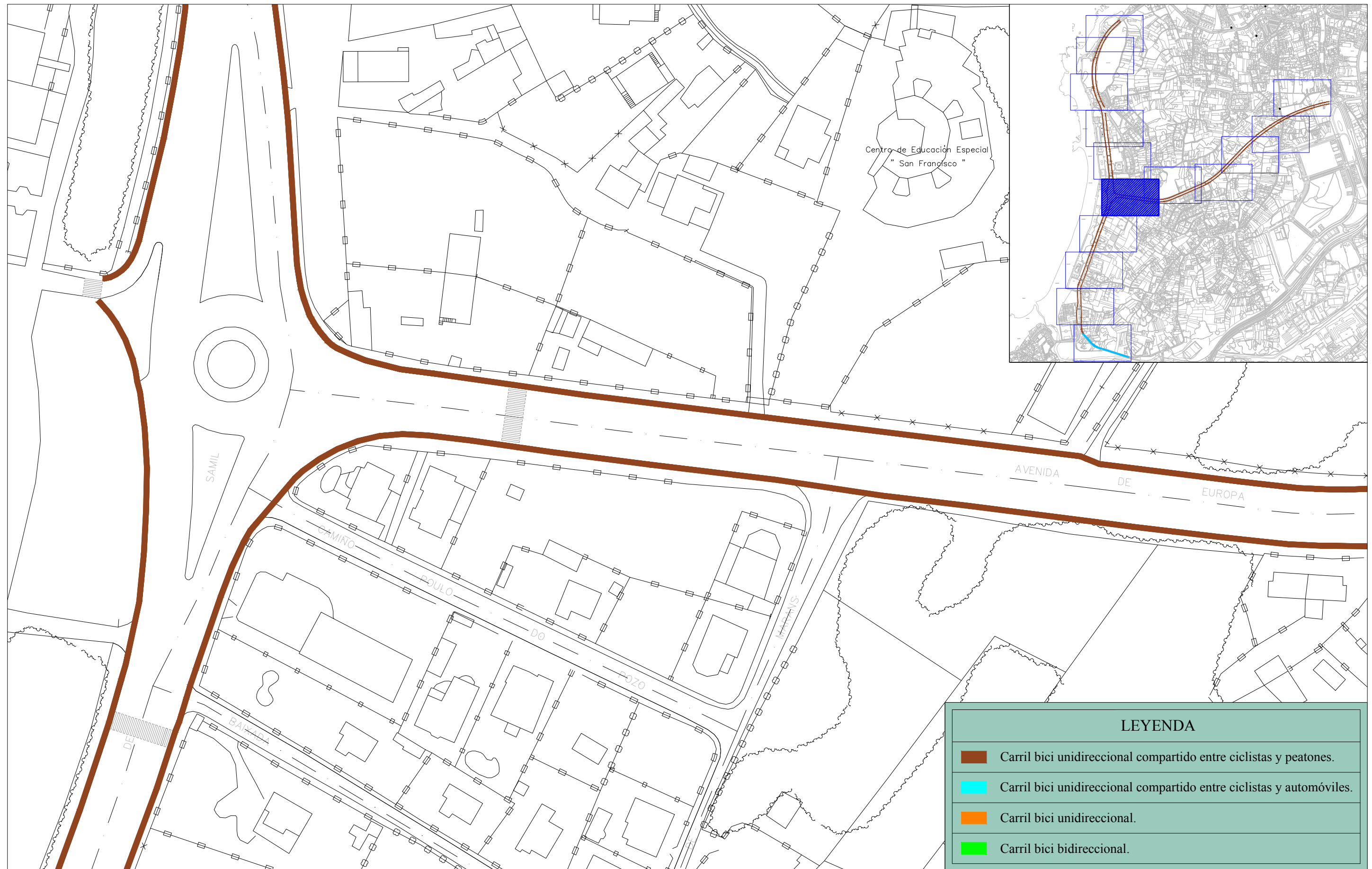
Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.

Carril bici unidireccional.

Carril bici bidireccional.

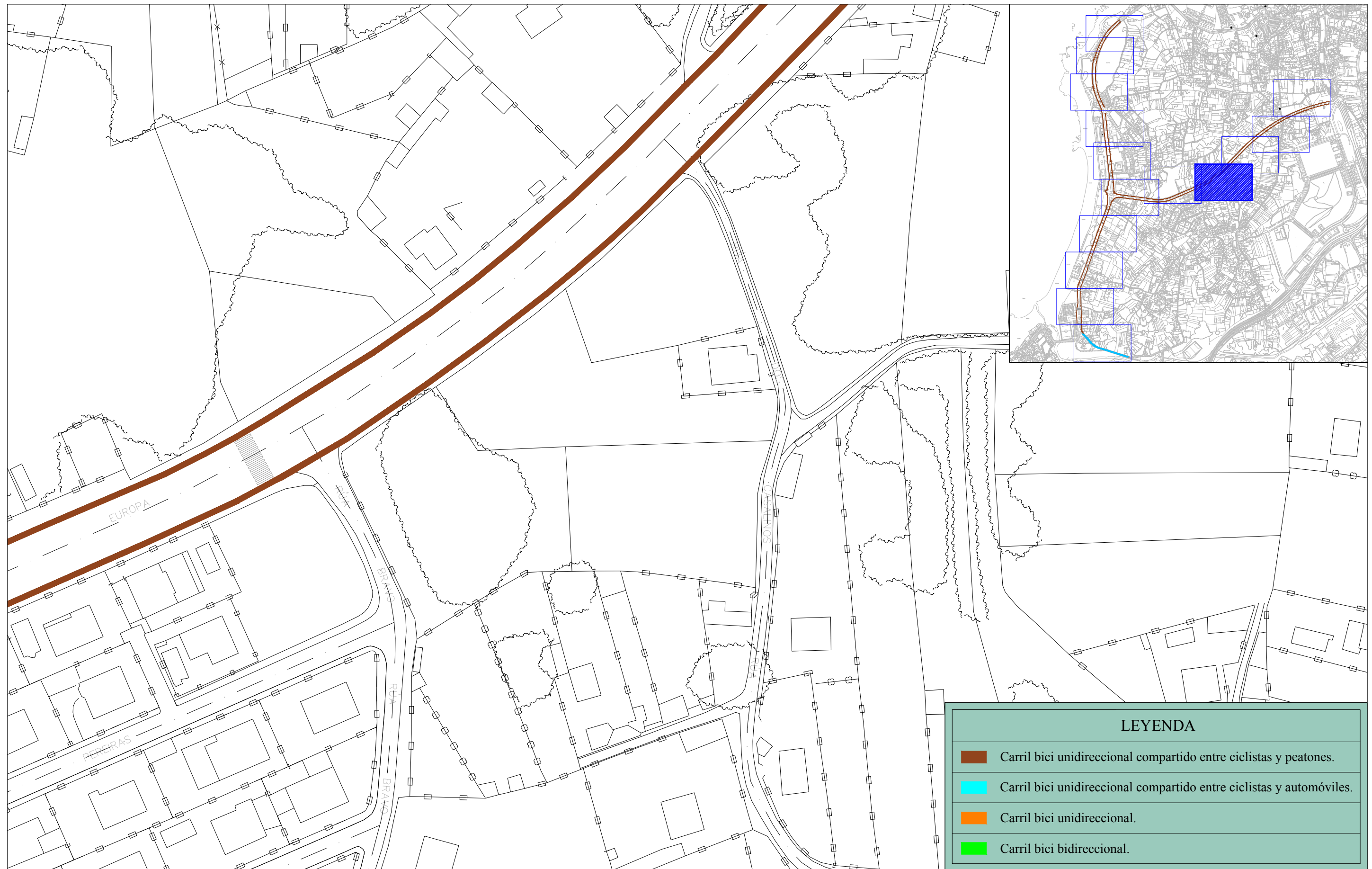
 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<div>Título:</div> <div>Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa</div>	<div>Autor:</div> <div>Hernán Tizón Montenegro</div>	<div>Escala numérica:</div> <div>1:1000</div>	<div>Número de plano:</div> <div>1</div>	<div>Firma:</div> 
	<div>Nombre del plano:</div> <div>Planta de actuación. Alternativa 1.</div>	<div>Fecha:</div> <div>Febrero 2017</div>	<div>Escala gráfica:</div> <div></div>	<div>Número de hoja:</div> <div>Hoja 6 de 16</div>	






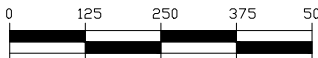


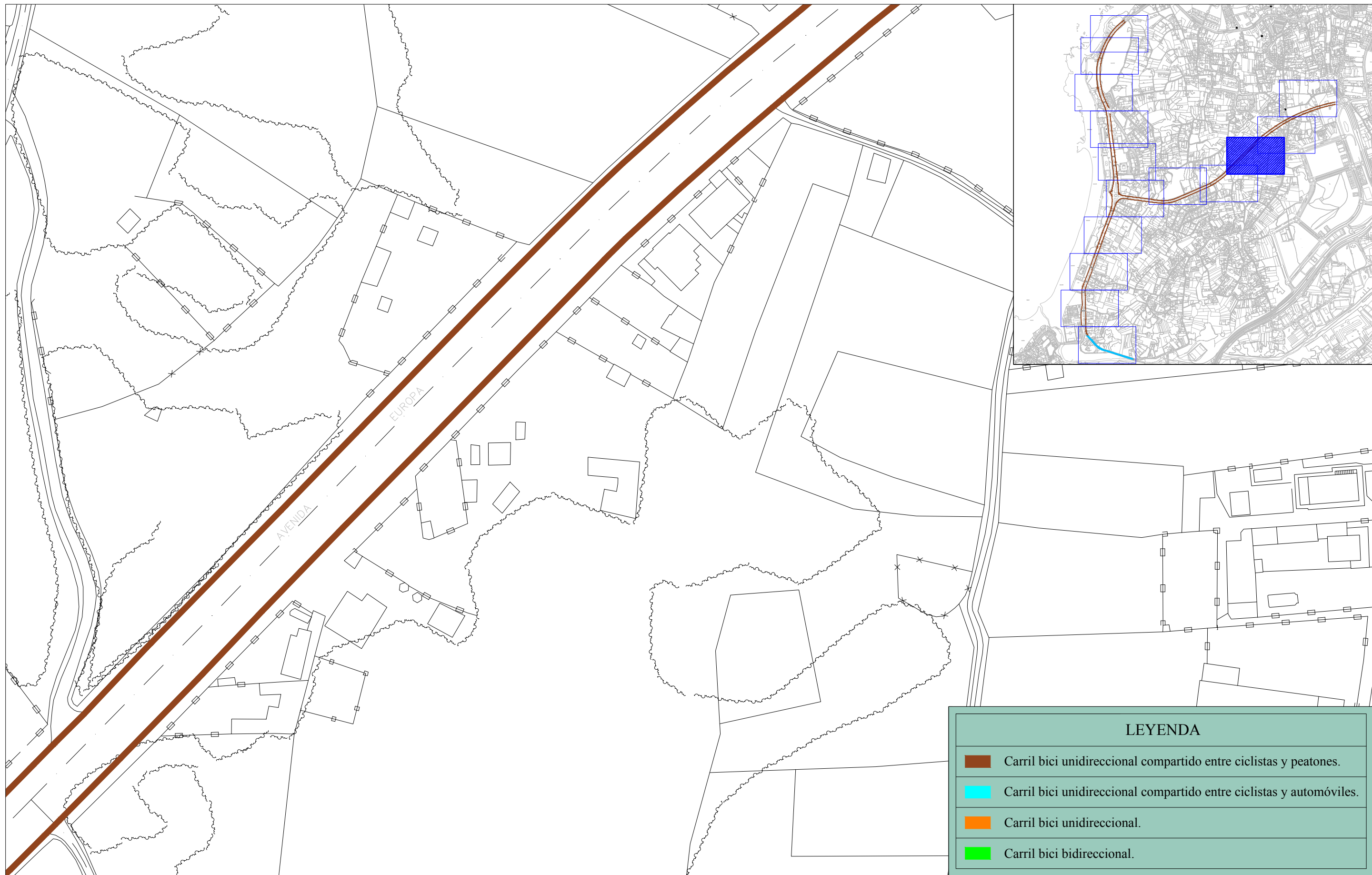






LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos   UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 1	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 1.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 9 de 16	






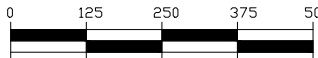
LEYENDA

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

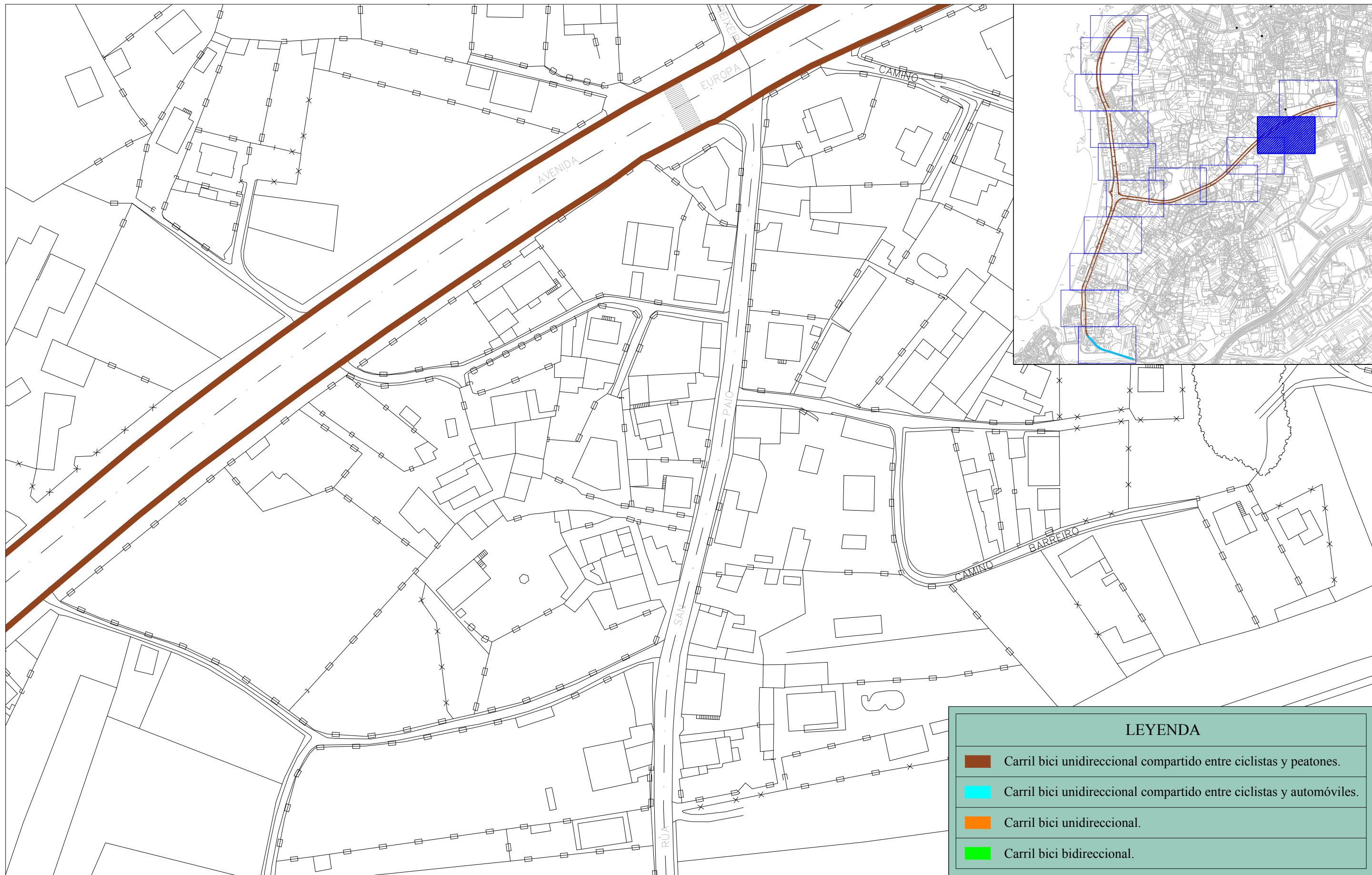
Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.

Carril bici unidireccional.




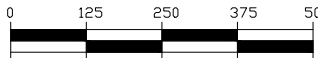
Carril bici bidireccional.

 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 1	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 1.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 10 de 16	





LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 1	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación. Alternativa 1.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 11 de 16	



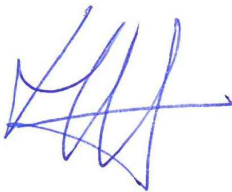
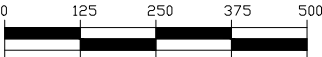
LEYENDA

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

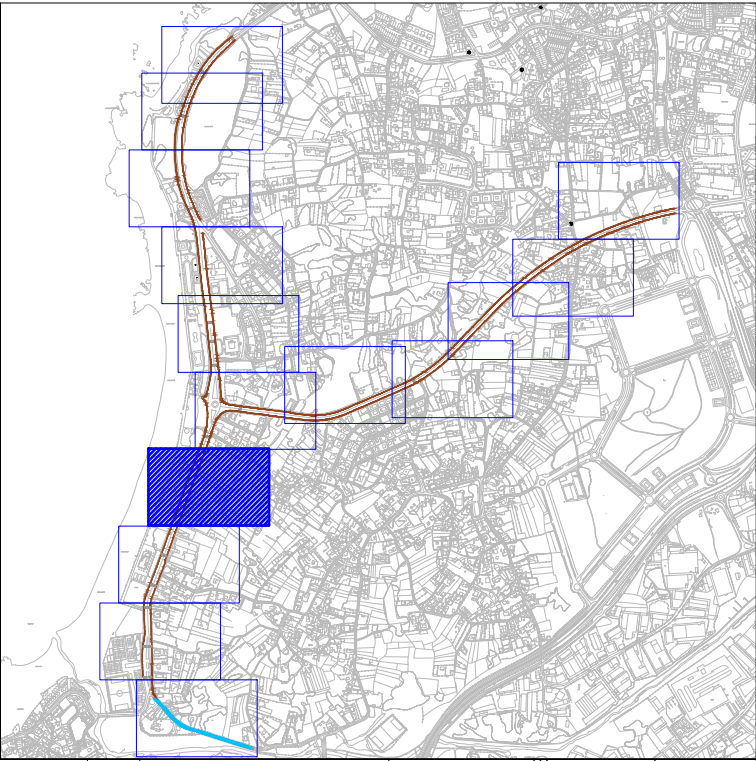
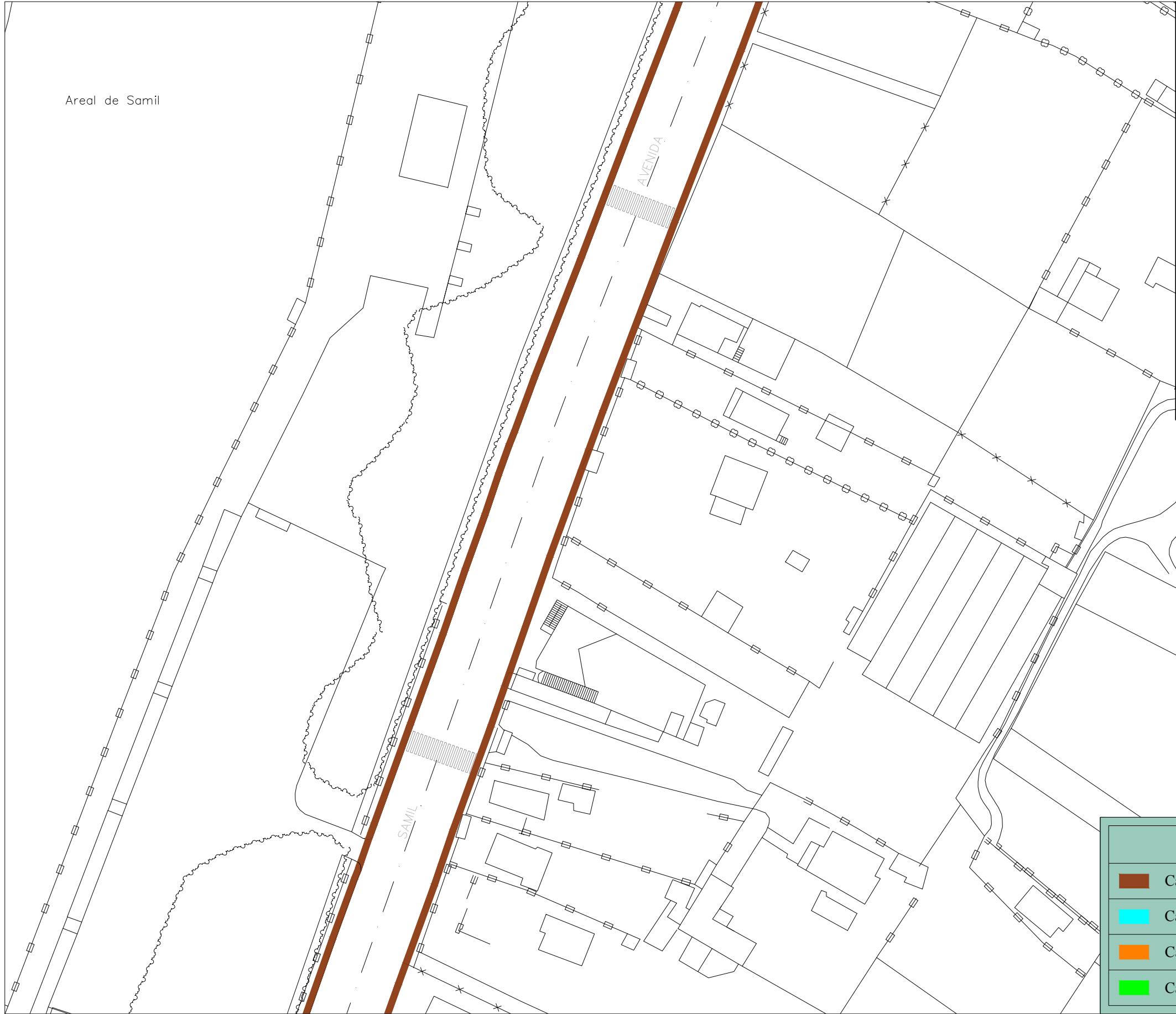
Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.





Carril bici unidireccional.

Carril bici bidireccional.

 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 1	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 1.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 12 de 16	





LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*  
Planta de actuación. Alternativa 1.

*Autor:*  
Hernán Tizón Montenegro

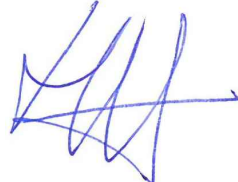
*Fecha:*  
Febrero 2017

*Escala numérica:*  
1:1000

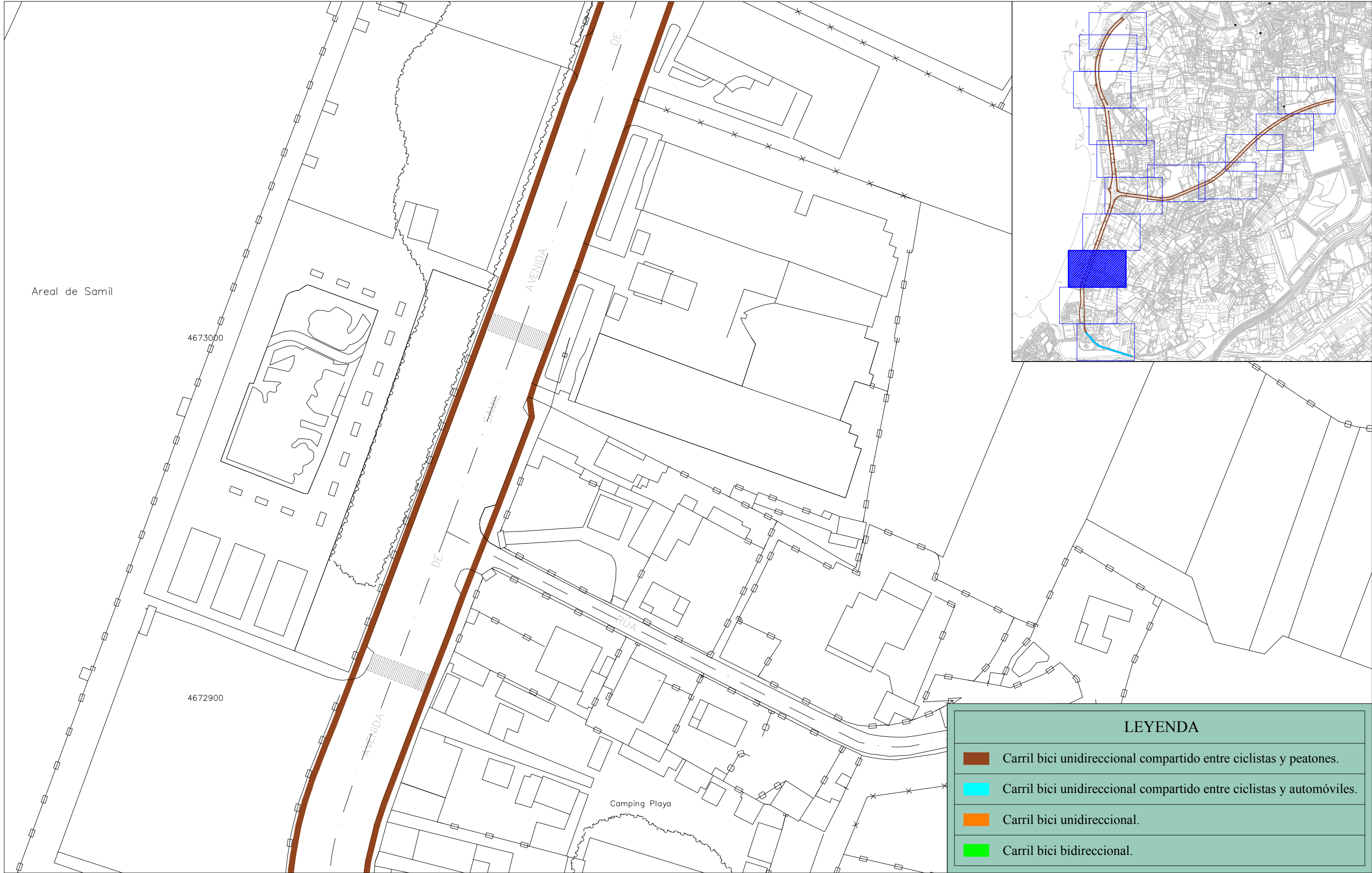
*Escala gráfica:*  


*Número de plano:*  
1

*Número de hoja:*  
Hoja 13 de 16

*Firma:*  








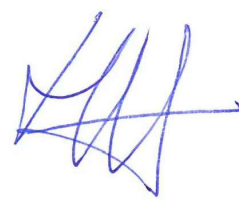
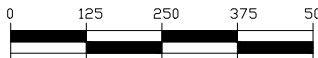
LEYENDA

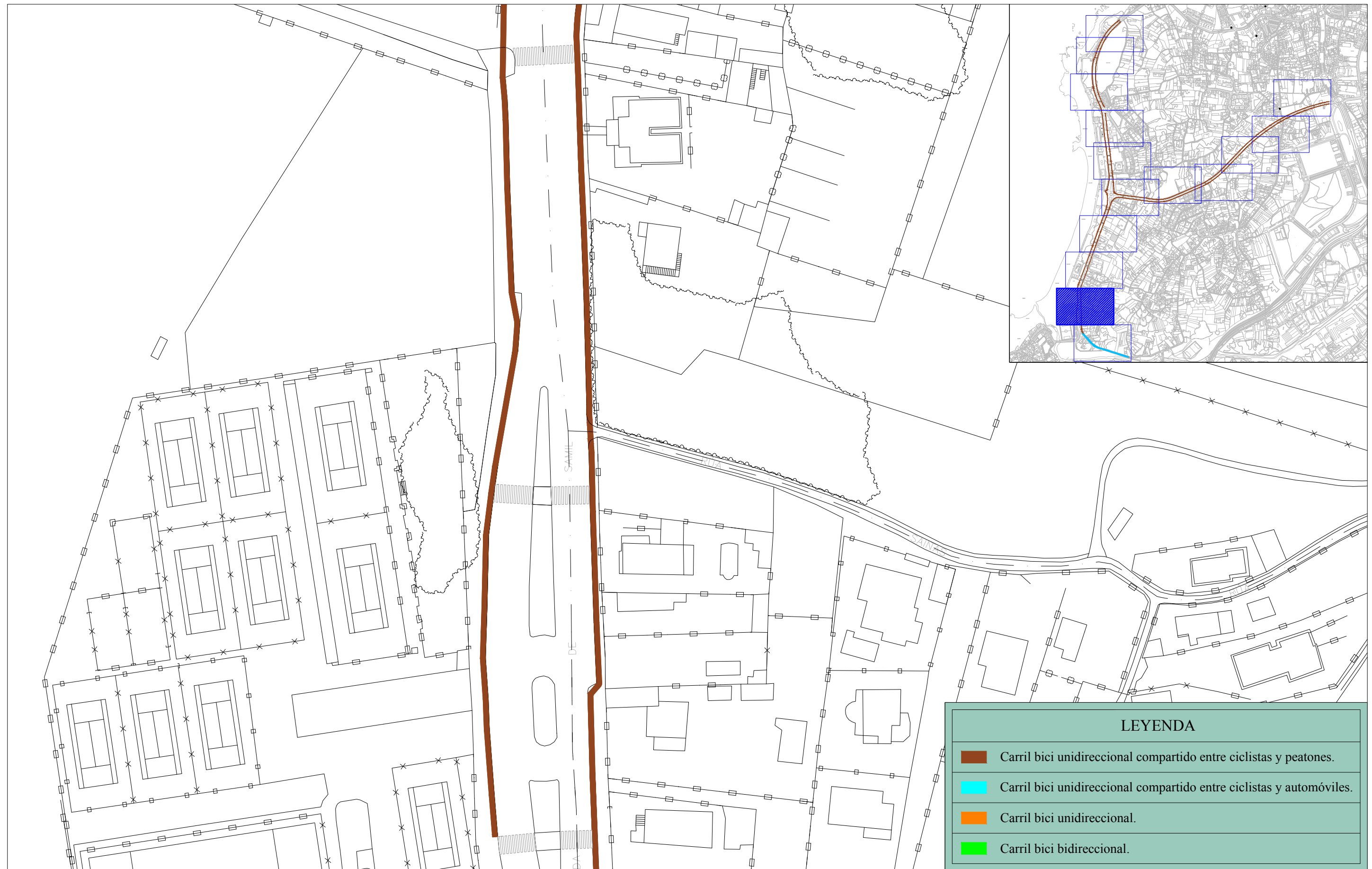
Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.





Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.




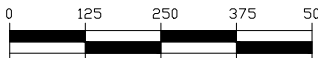
Carril bici unidireccional.

Carril bici bidireccional.

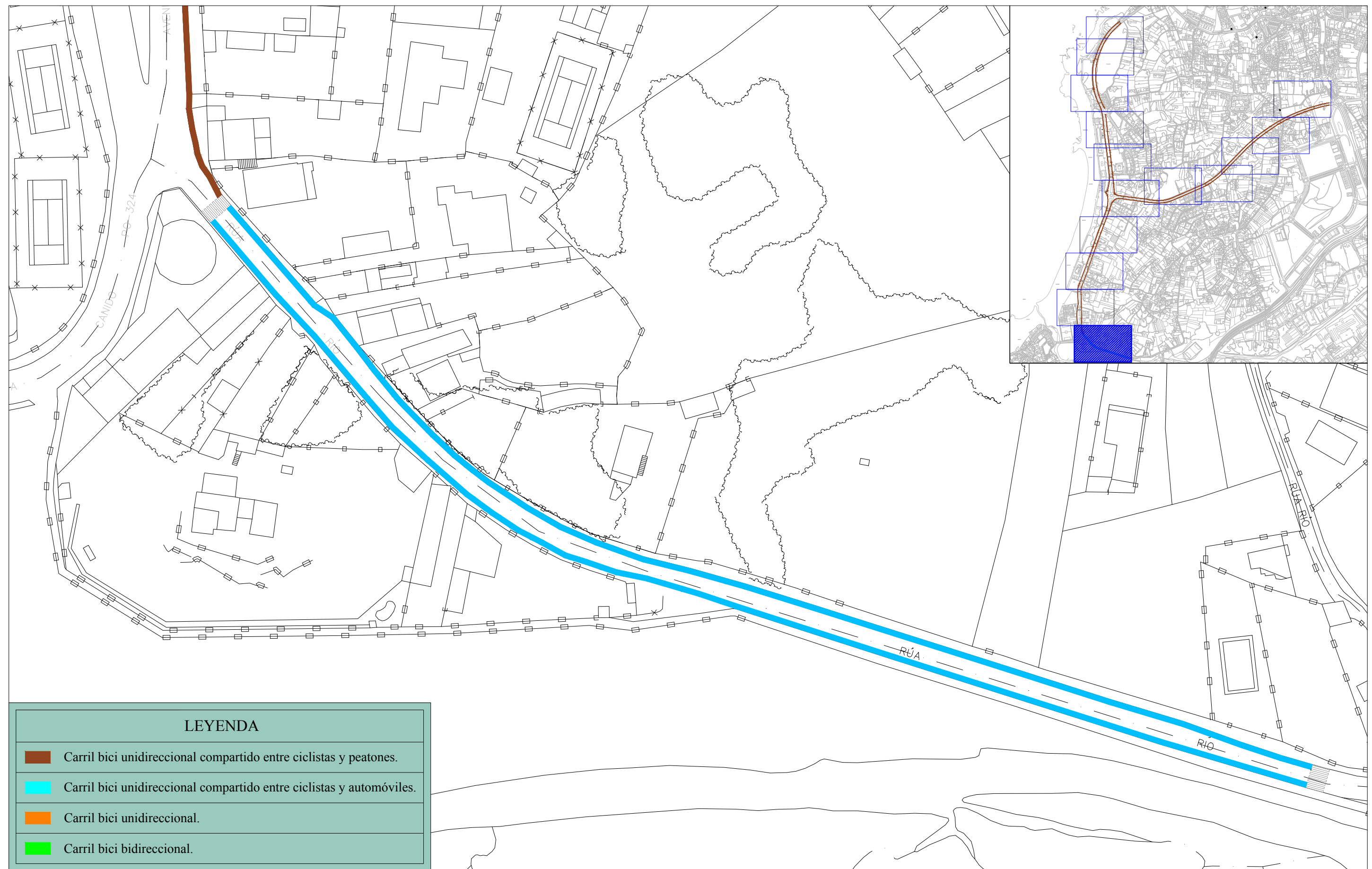
 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>  <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 1	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 1.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 14 de 16	



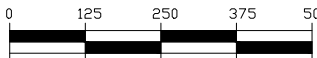


LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 1	
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 1.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 15 de 16	





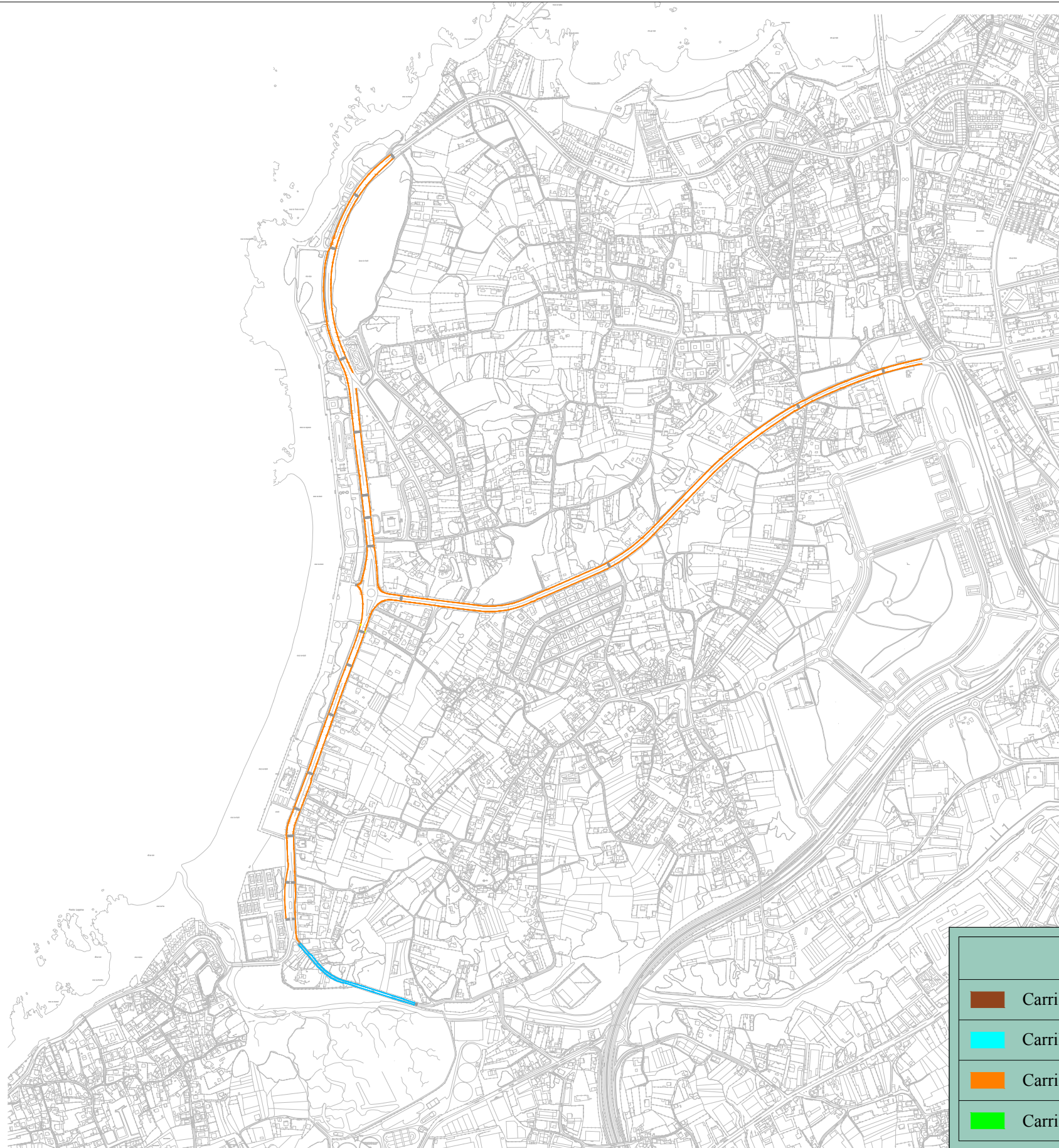
 <p>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</p> <p><b>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</b></p>	<p><i>Título:</i></p> <p>Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa</p>	<p><i>Autor:</i></p> <p>Hernán Tizón Montenegro</p>	<p><i>Escala numérica:</i></p> <p>1:1000</p>	<p><i>Número de plano:</i></p> <p>1</p>	<p><i>Firma:</i></p> 
	<p><i>Nombre del plano:</i></p> <p>Planta de actuación. Alternativa 1.</p>	<p><i>Fecha:</i></p> <p>Febrero 2017</p>	<p><i>Escala gráfica:</i></p> 	<p><i>Número de hoja:</i></p> <p>Hoja 16 de 16</p>	










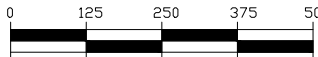


## Planta Alternativa 2.

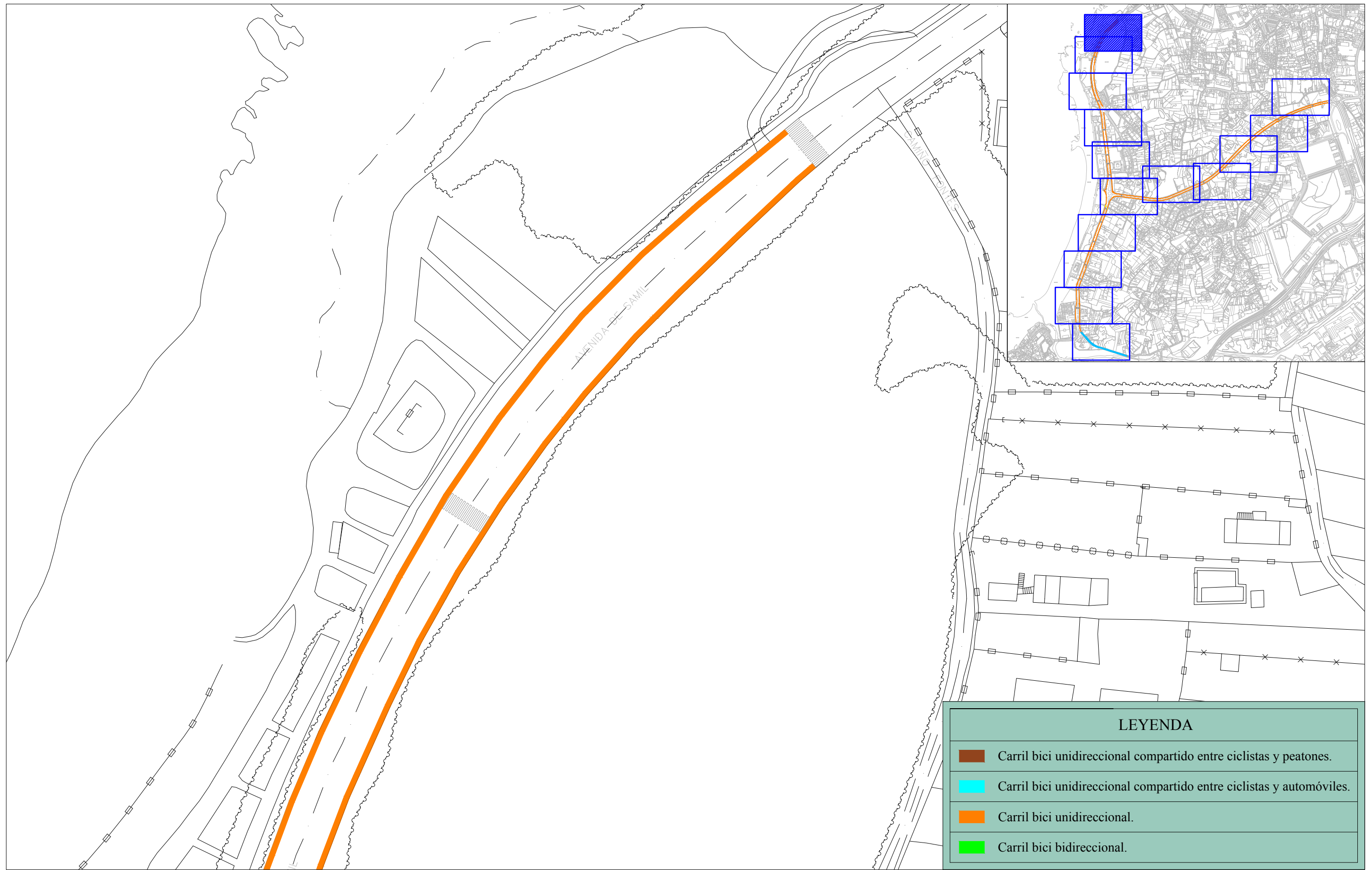




LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:12500	<i>Número de plano:</i> 2	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta general. Alternativa 2.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 1 de 16	





Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planta de actuación. Alternativa 2.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

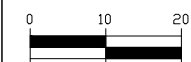
*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:1000

*Escala gráfica:*



*Número de plano:*

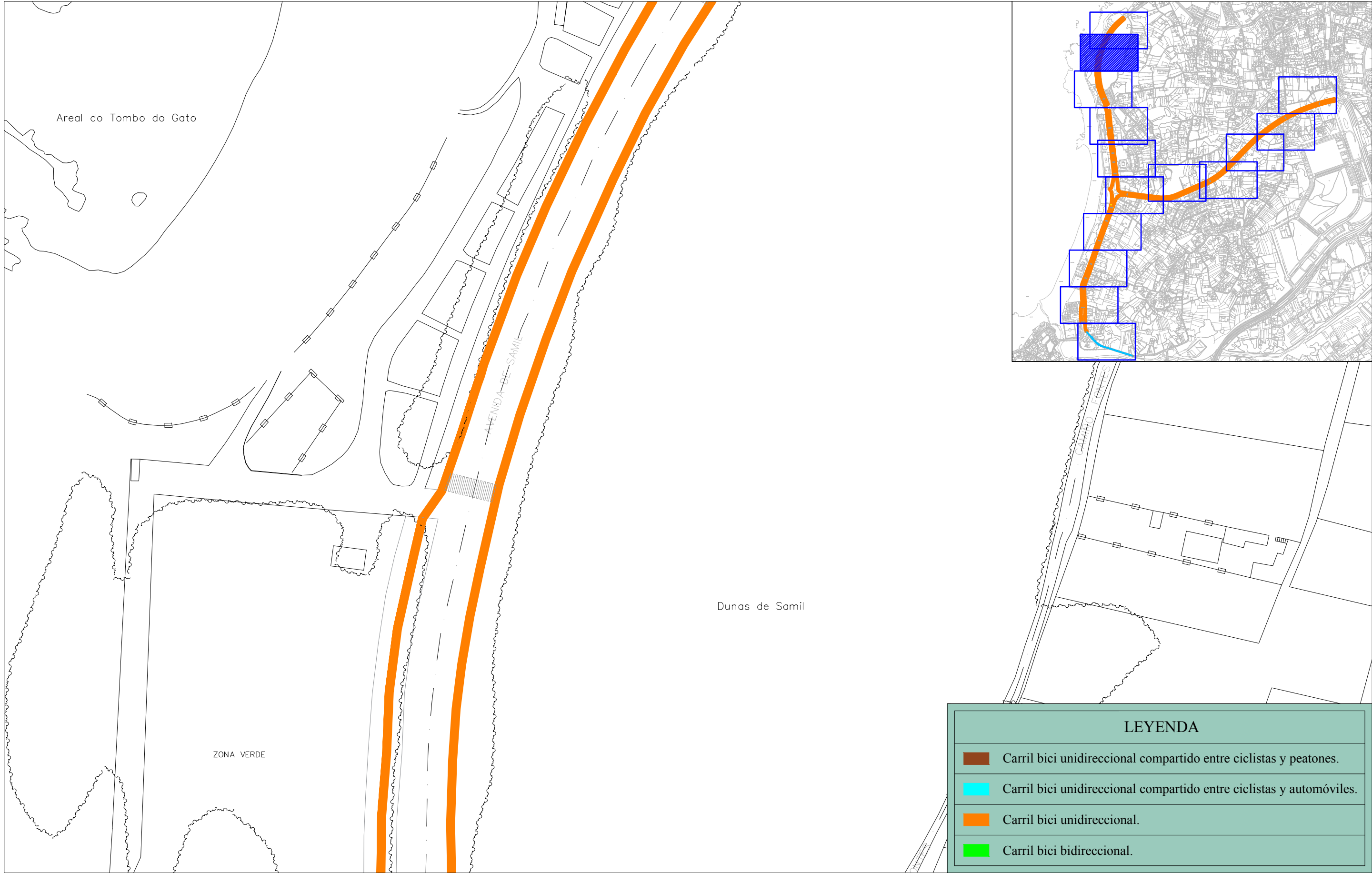
2





*Número de hoja:*



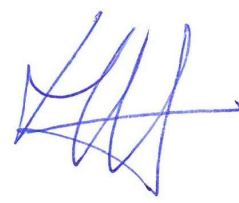
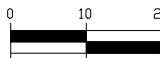
Hoja 2 de 16

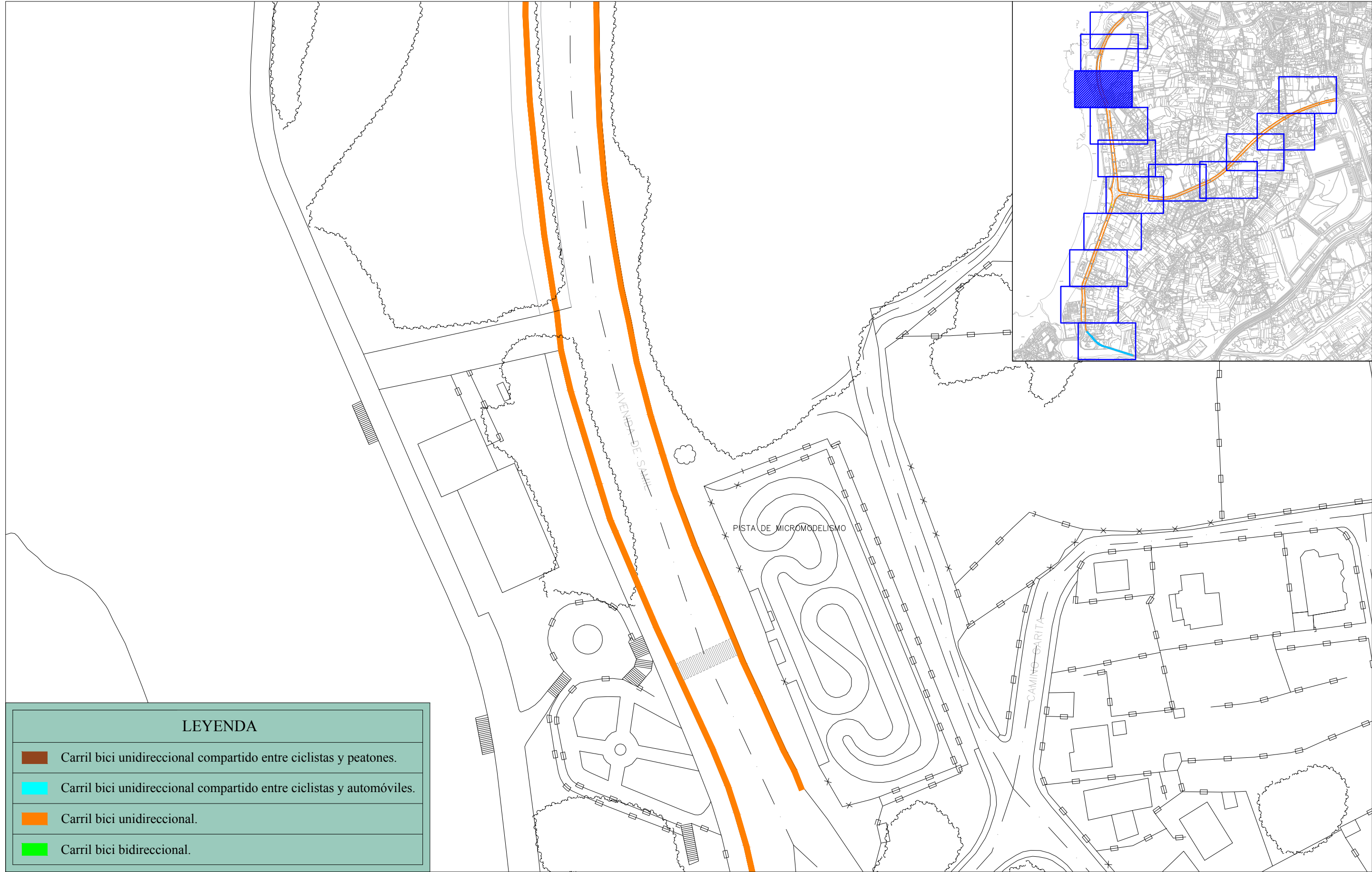
*Firma:*



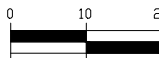




LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>  <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 2	
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 2.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 3 de 16	

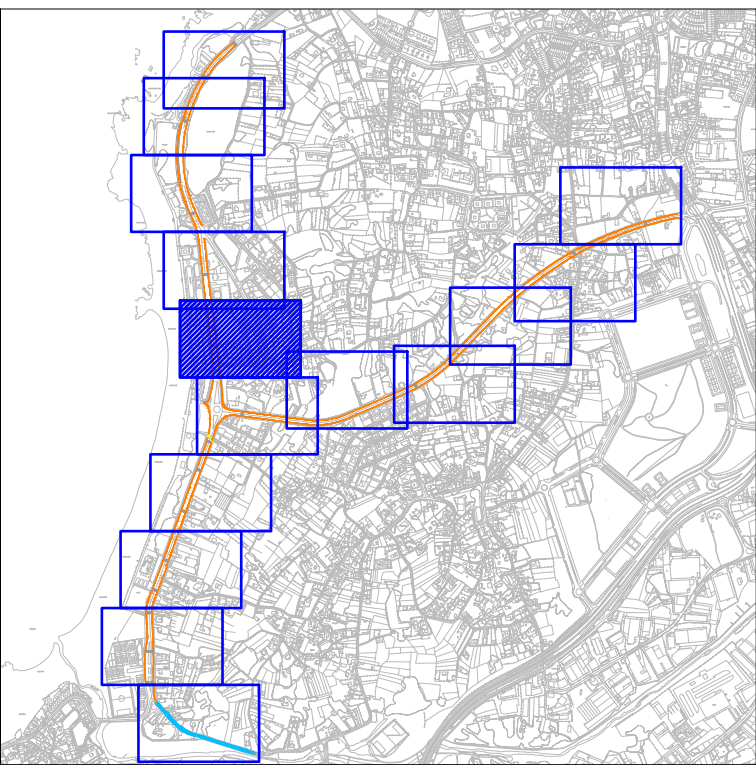
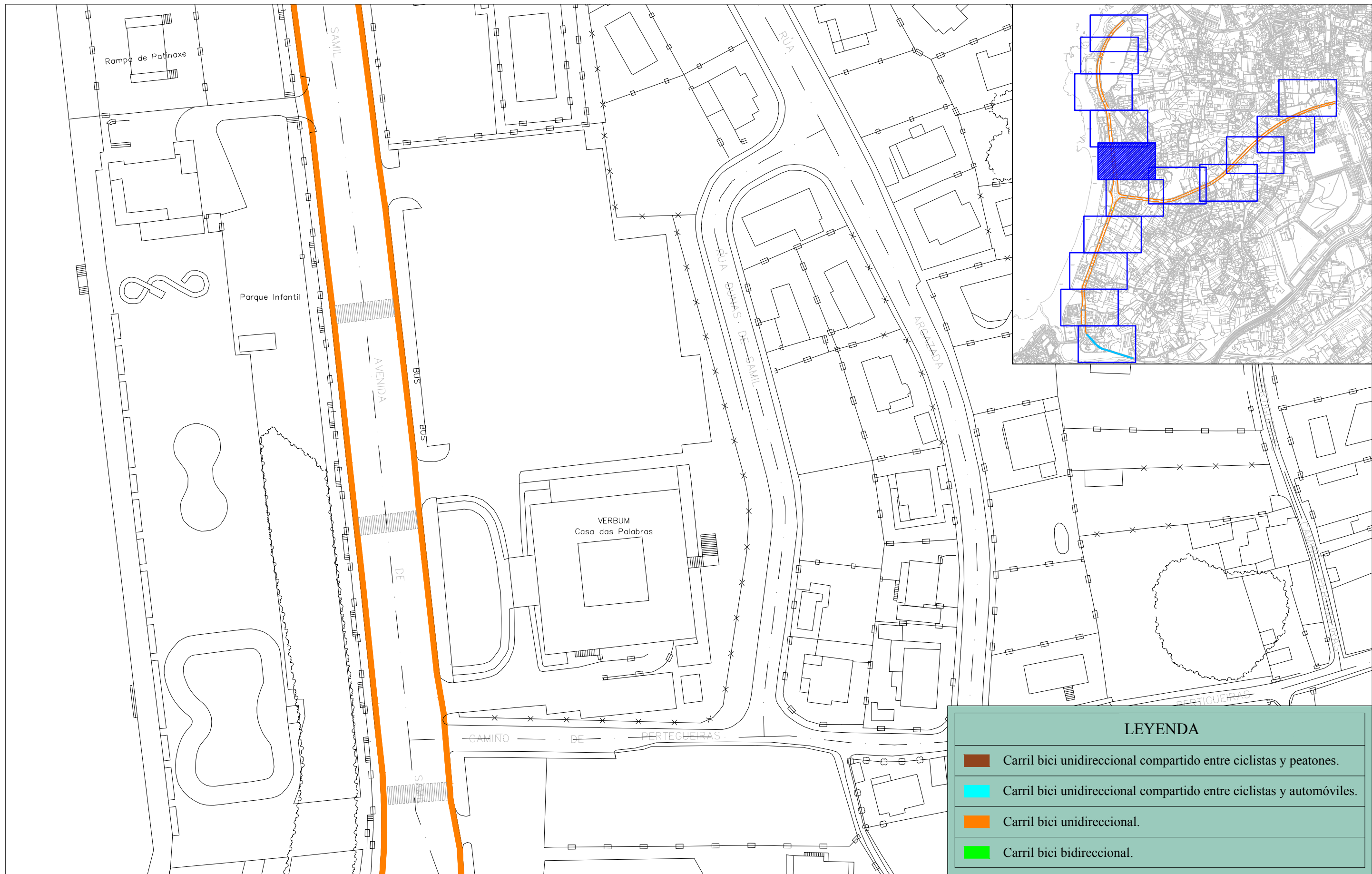






 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 2	<b>Firma:</b> 
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación. Alternativa 2.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 4 de 16	



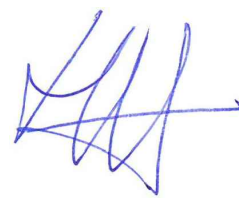



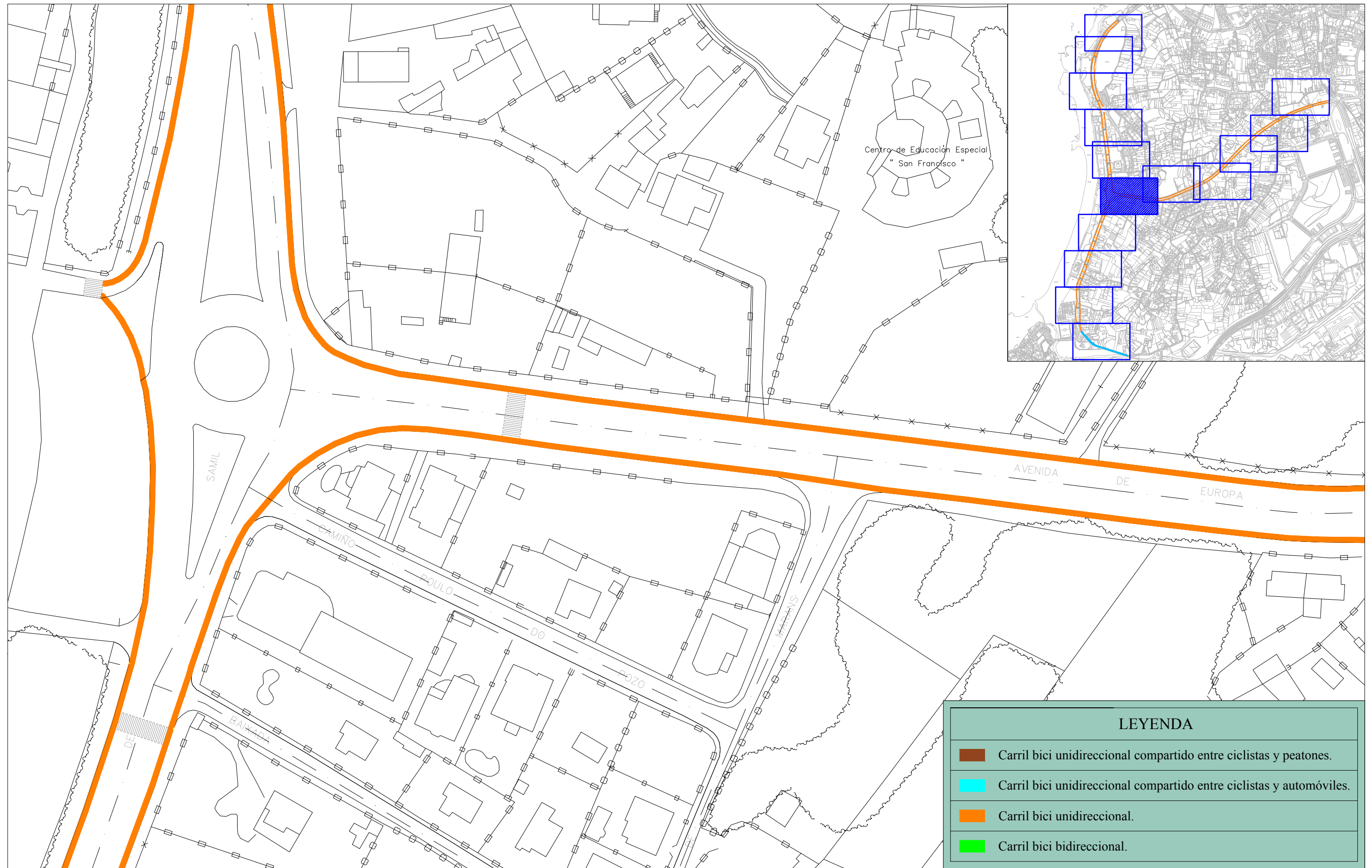






LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 2	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación. Alternativa 2.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 6 de 16	



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planta de actuación. Alternativa 2.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

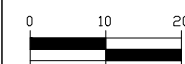
*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:1000

*Escala gráfica:*



*Número de plano:*

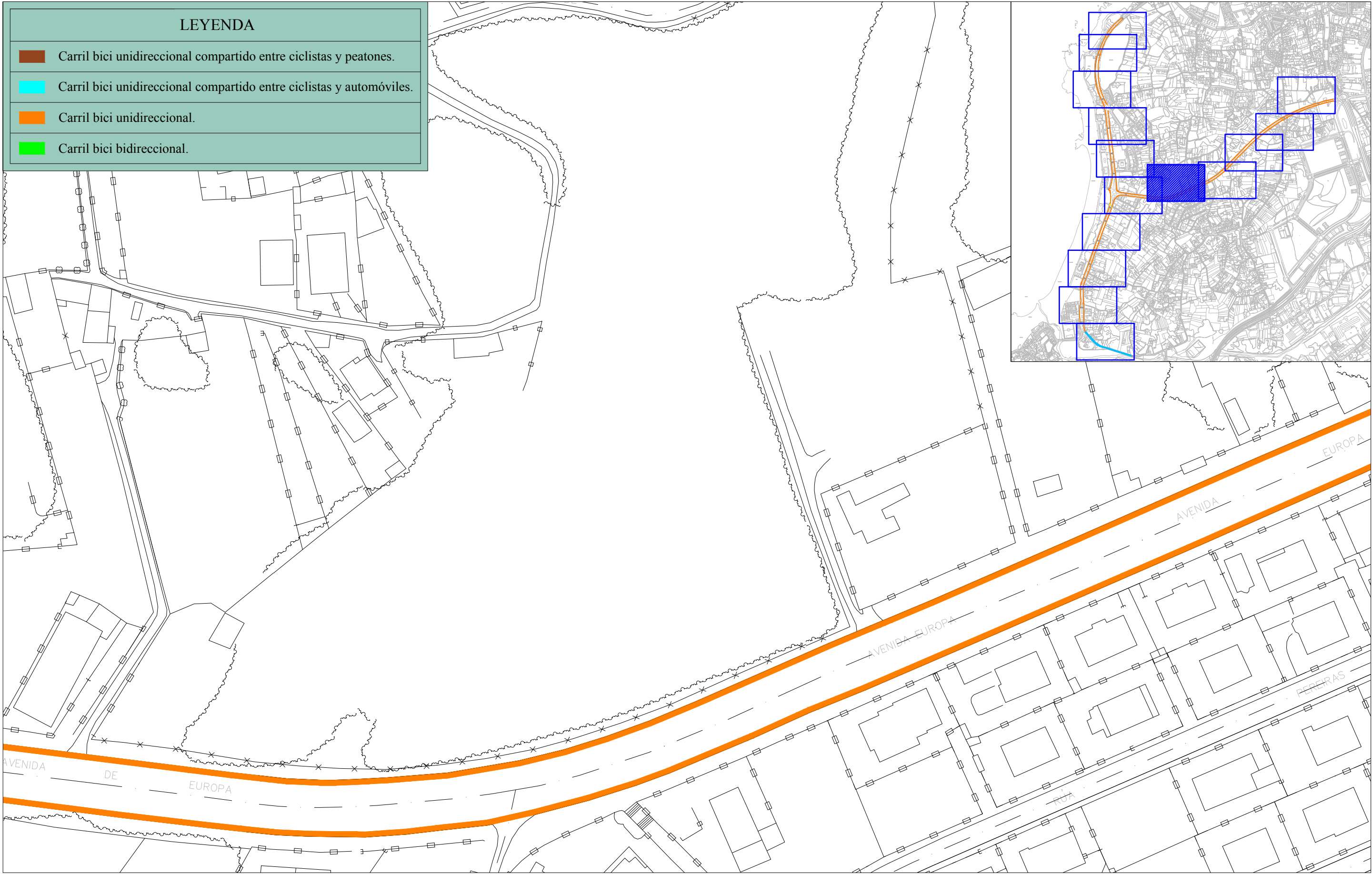
2

*Número de hoja:*

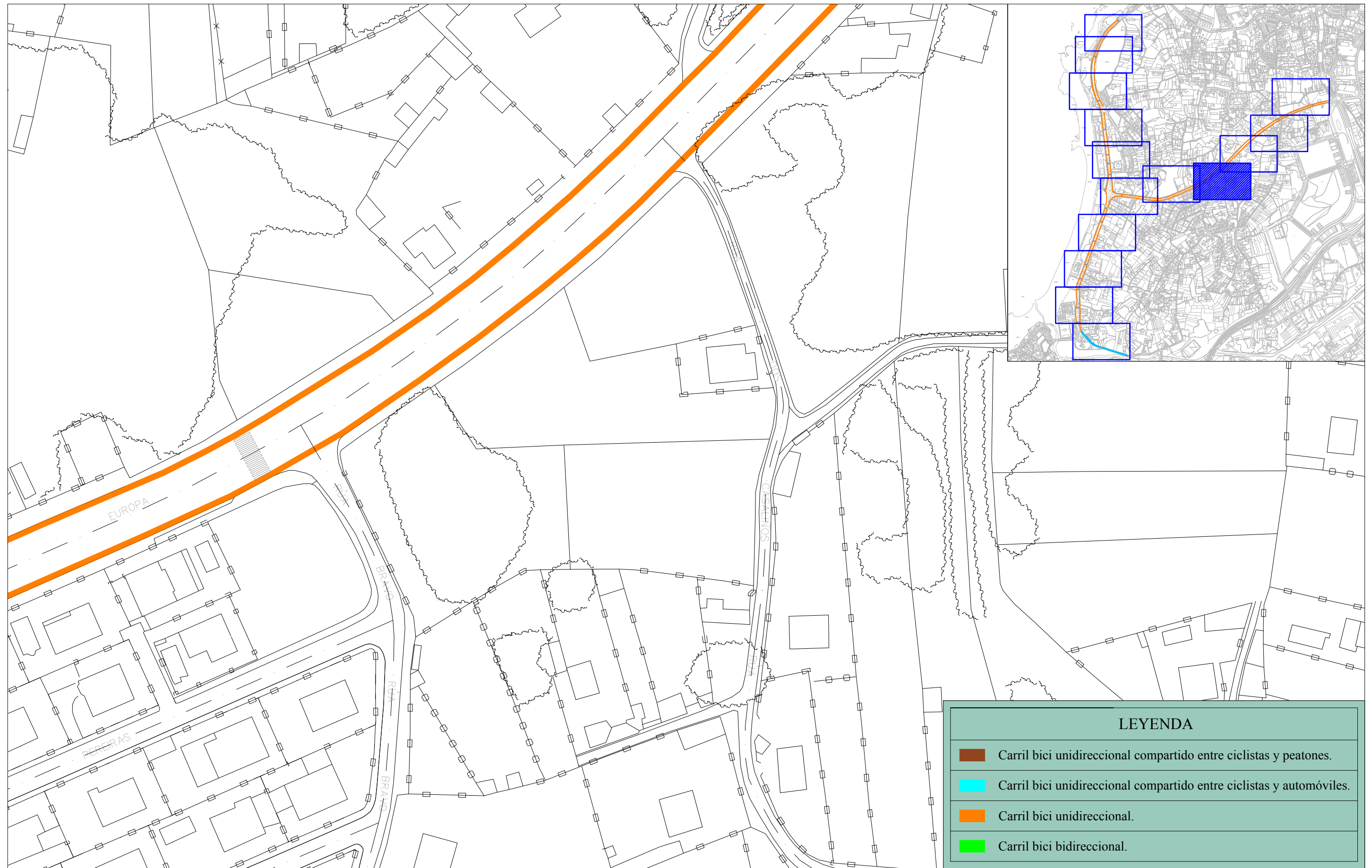
Hoja 7 de 16





*Firma:*









LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

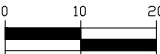
*Título:*  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*  
Planta de actuación. Alternativa 2.

*Autor:*  
Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*  
Febrero 2017

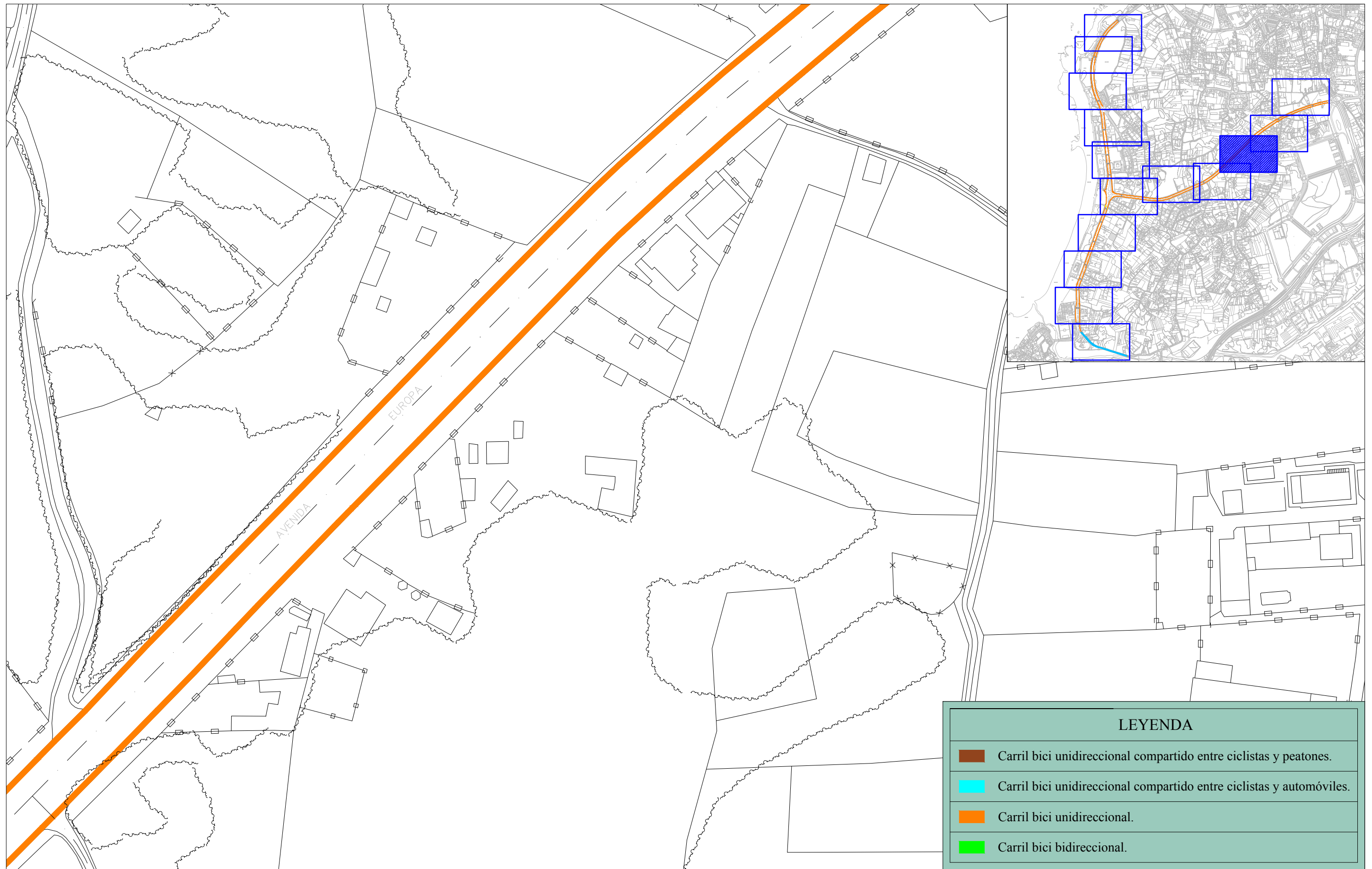
*Escala numérica:*  
1:1000

*Escala gráfica:*  


*Número de plano:*  
2

*Número de hoja:*  
Hoja 9 de 16

*Firma:*  

Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planta de actuación. Alternativa 2.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

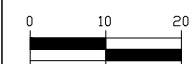
*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:1000

*Escala gráfica:*



*Número de plano:*

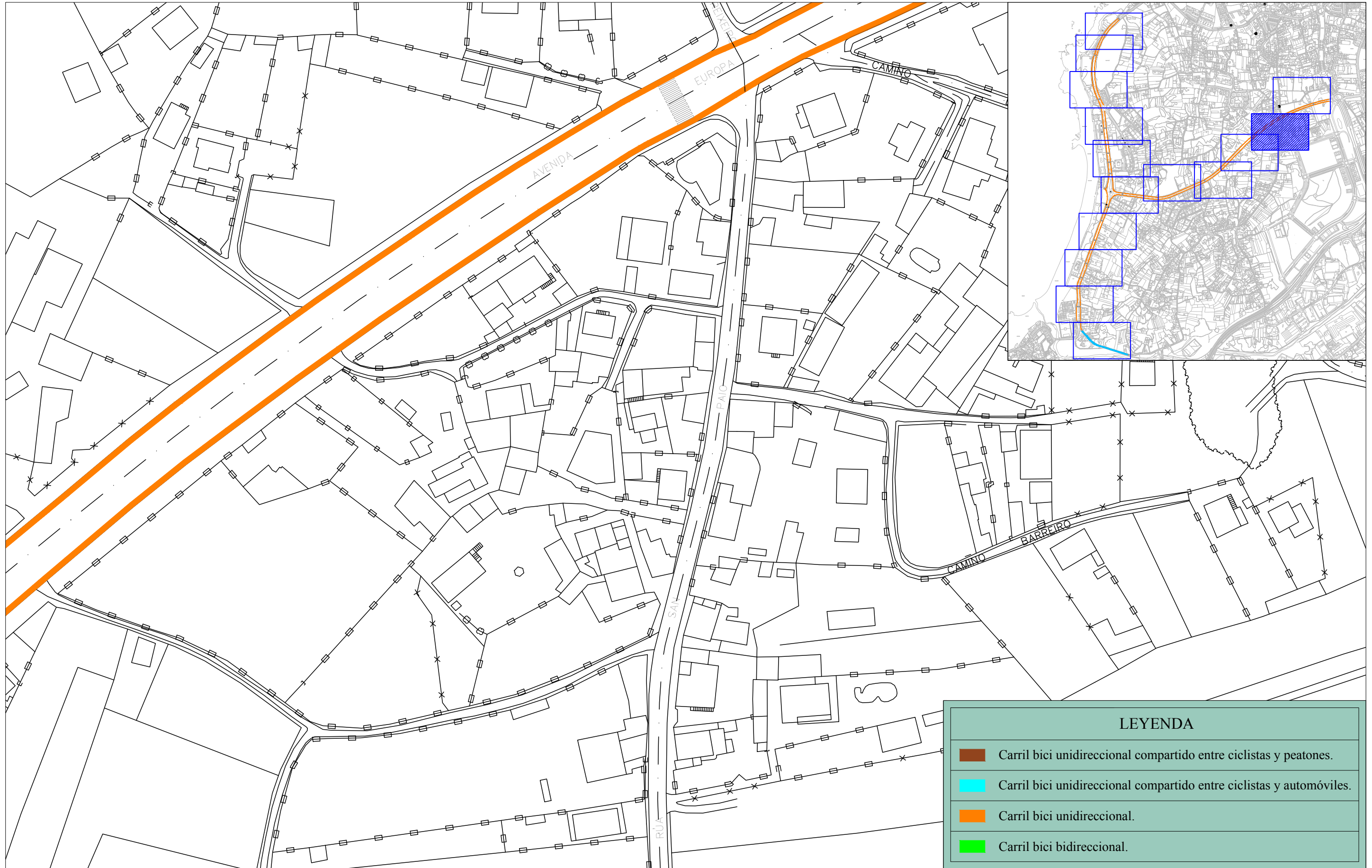
2

*Número de hoja:*

Hoja 10 de 16

*Firma:*







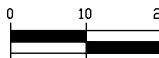
LEYENDA

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.

Carril bici unidireccional.

Carril bici bidireccional.

<div><div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div></div> <div><div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div></div>	<div>Título:</div> <div>Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa</div>	<div>Autor:</div> <div>Hernán Tizón Montenegro</div>	<div>Escala numérica:</div> <div>1:1000</div>	<div>Número de plano:</div> <div>2</div>	<div>Firma:</div>
	<div>Nombre del plano:</div> <div>Planta de actuación. Alternativa 2.</div>	<div>Fecha:</div> <div>Febrero 2017</div>	<div>Escala gráfica:</div> <div></div>	<div>Número de hoja:</div> <div>Hoja 11 de 16</div>	



LEYENDA

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.

Carril bici unidireccional.

Carril bici bidireccional.

Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*  
Planta de actuación. Alternativa 2.

*Autor:*  
Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*  
Febrero 2017

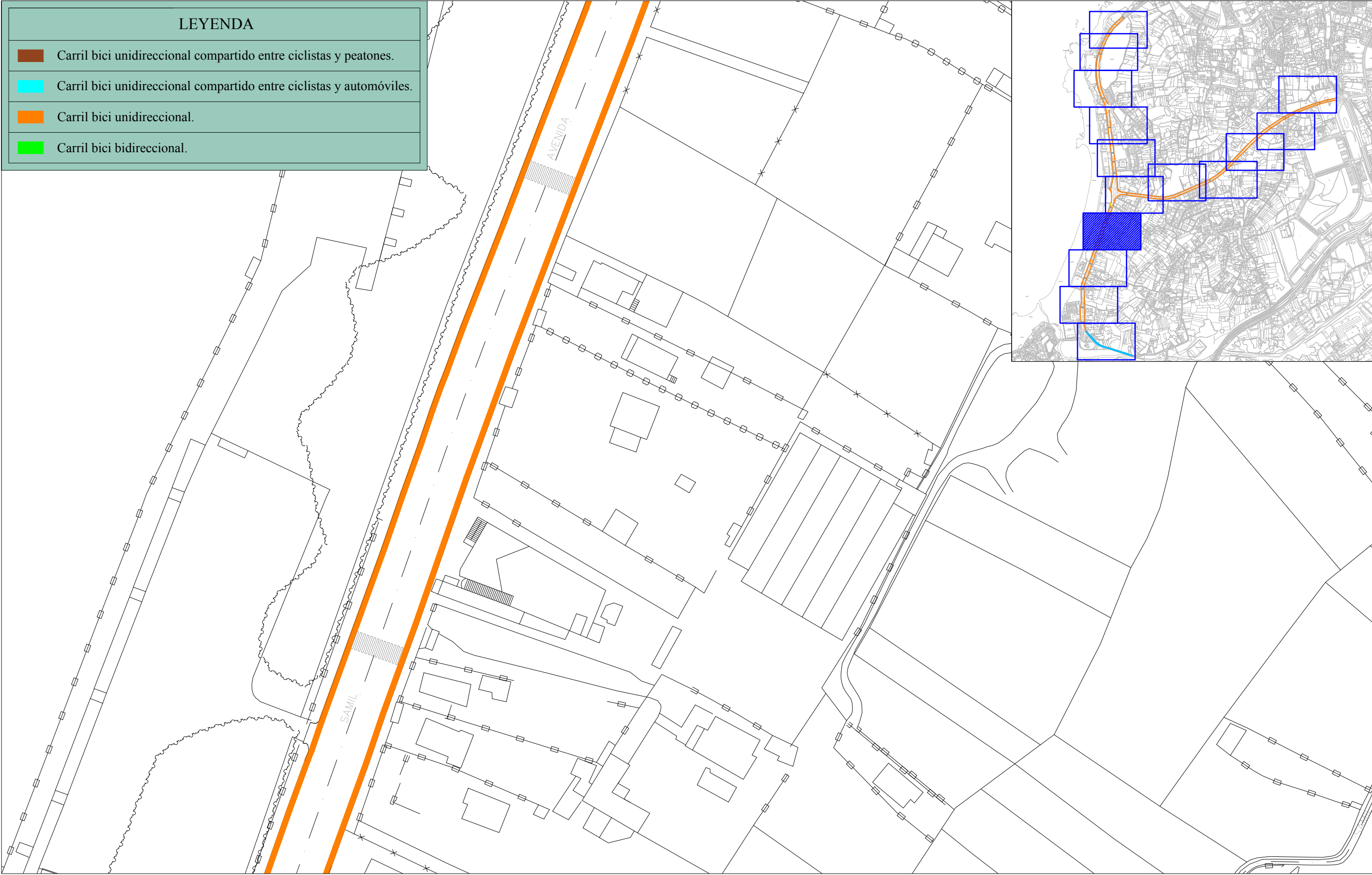
*Escala numérica:*  
1:1000

*Escala gráfica:*

*Número de plano:*  
2

*Número de hoja:*  
Hoja 12 de 16

*Firma:*





LEYENDA

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.

Carril bici unidireccional.

Carril bici bidireccional.

Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*  
Planta de actuación. Alternativa 2.

*Autor:*  
Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*  
Febrero 2017

*Escala numérica:*  
1:1000

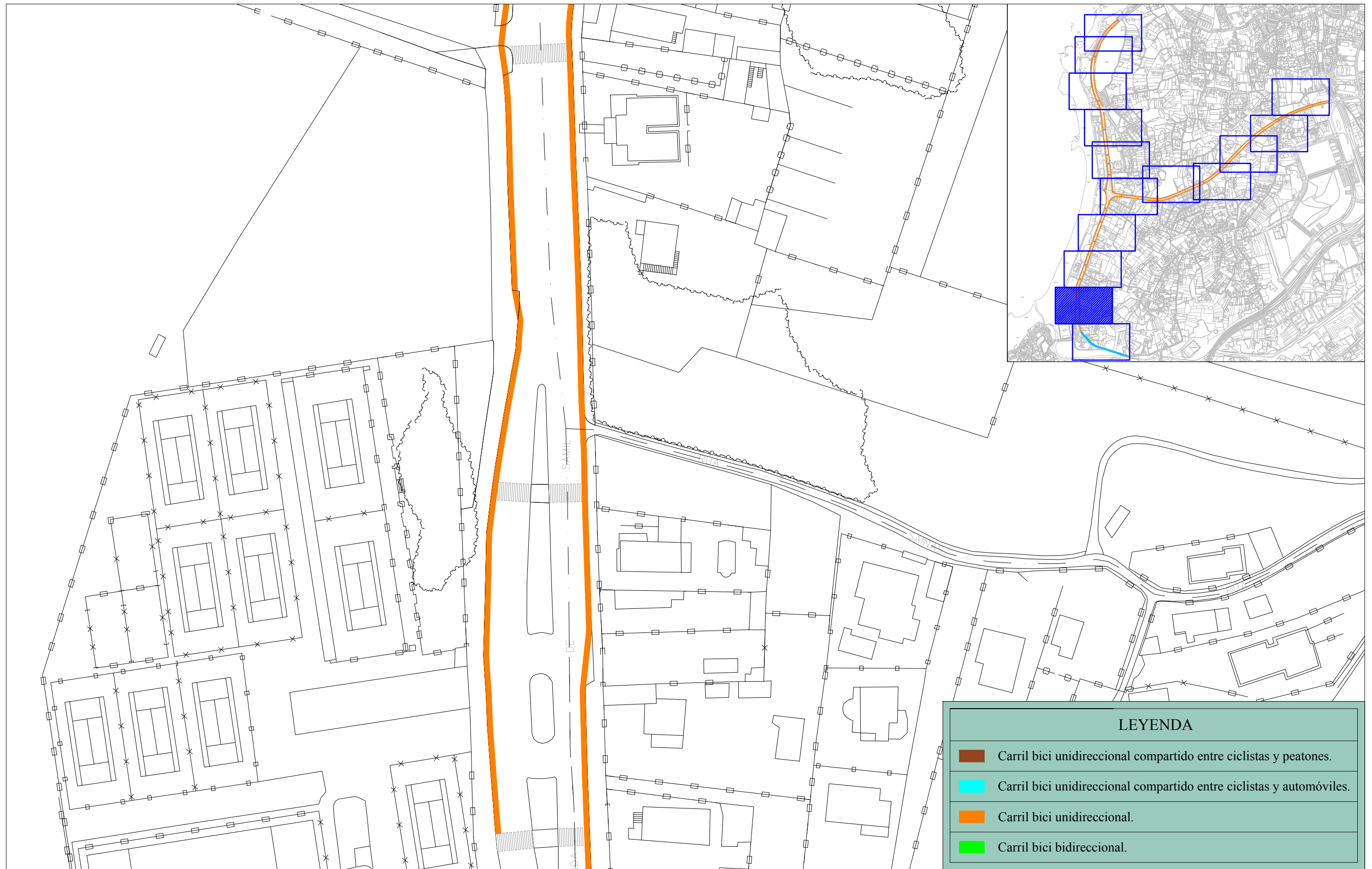
*Escala gráfica:*





*Número de plano:*  
2



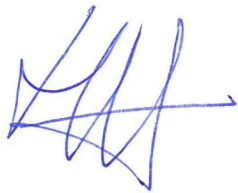
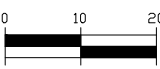
*Número de hoja:*  
Hoja 14 de 16

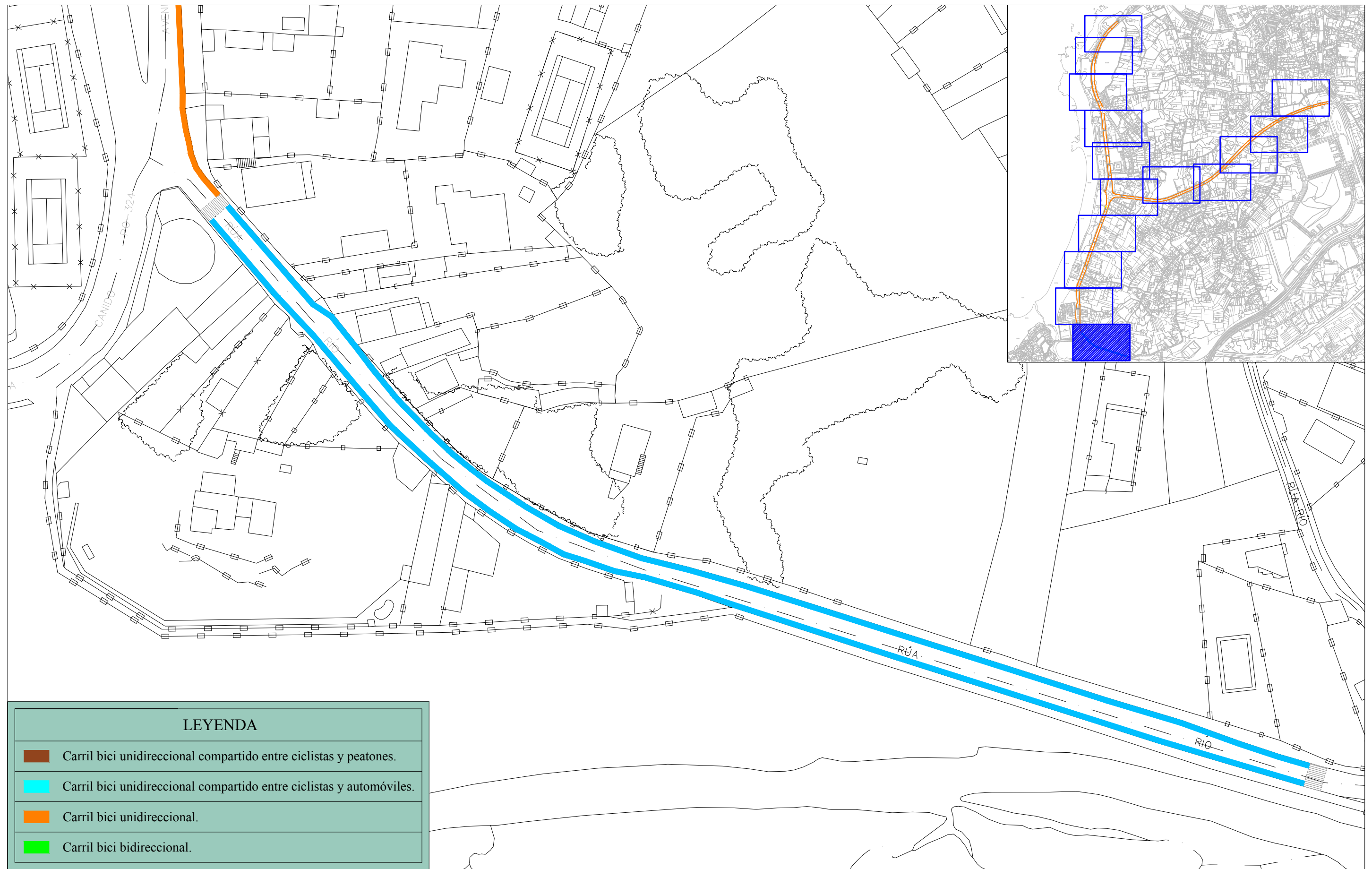
*Firma:*





LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 2	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación. Alternativa 2.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 15 de 16	



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planta de actuación. Alternativa 2.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

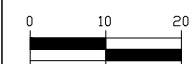
*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:1000

*Escala gráfica:*



*Número de plano:*

2

*Número de hoja:*

Hoja 16 de 16

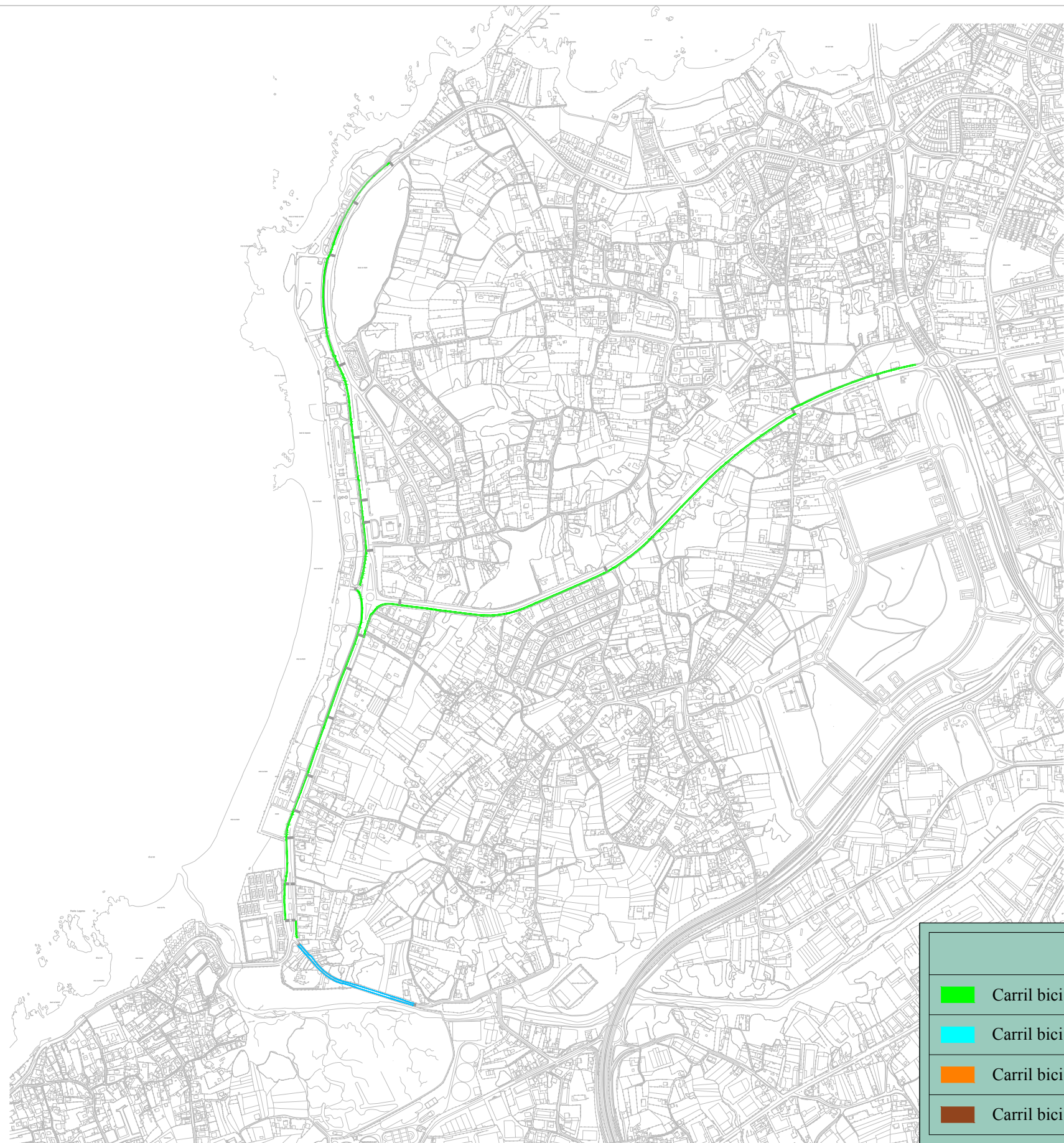
*Firma:*






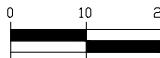
## Planta Alternativa 3.



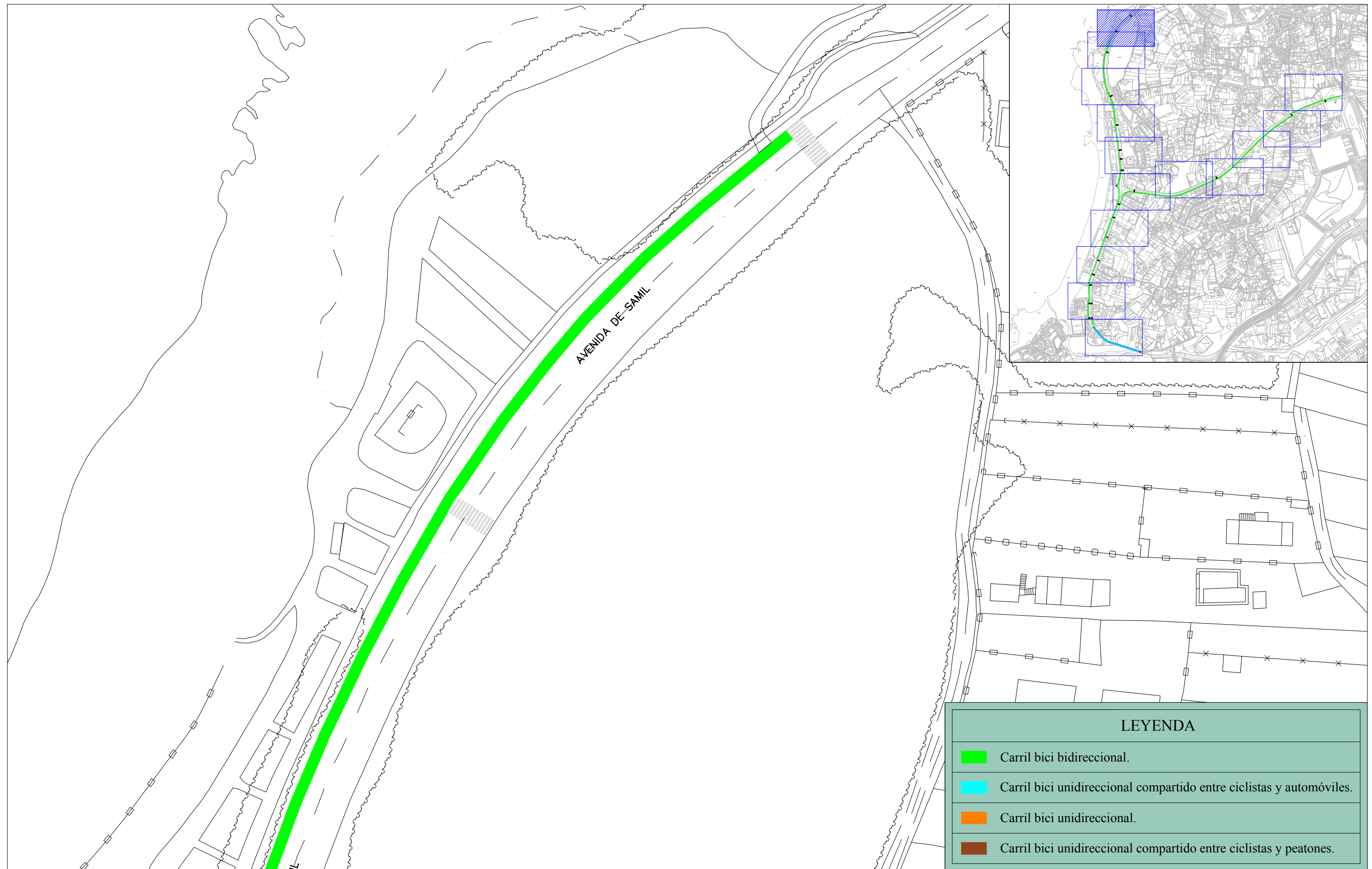



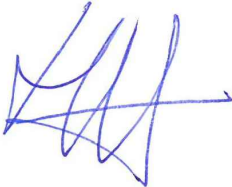



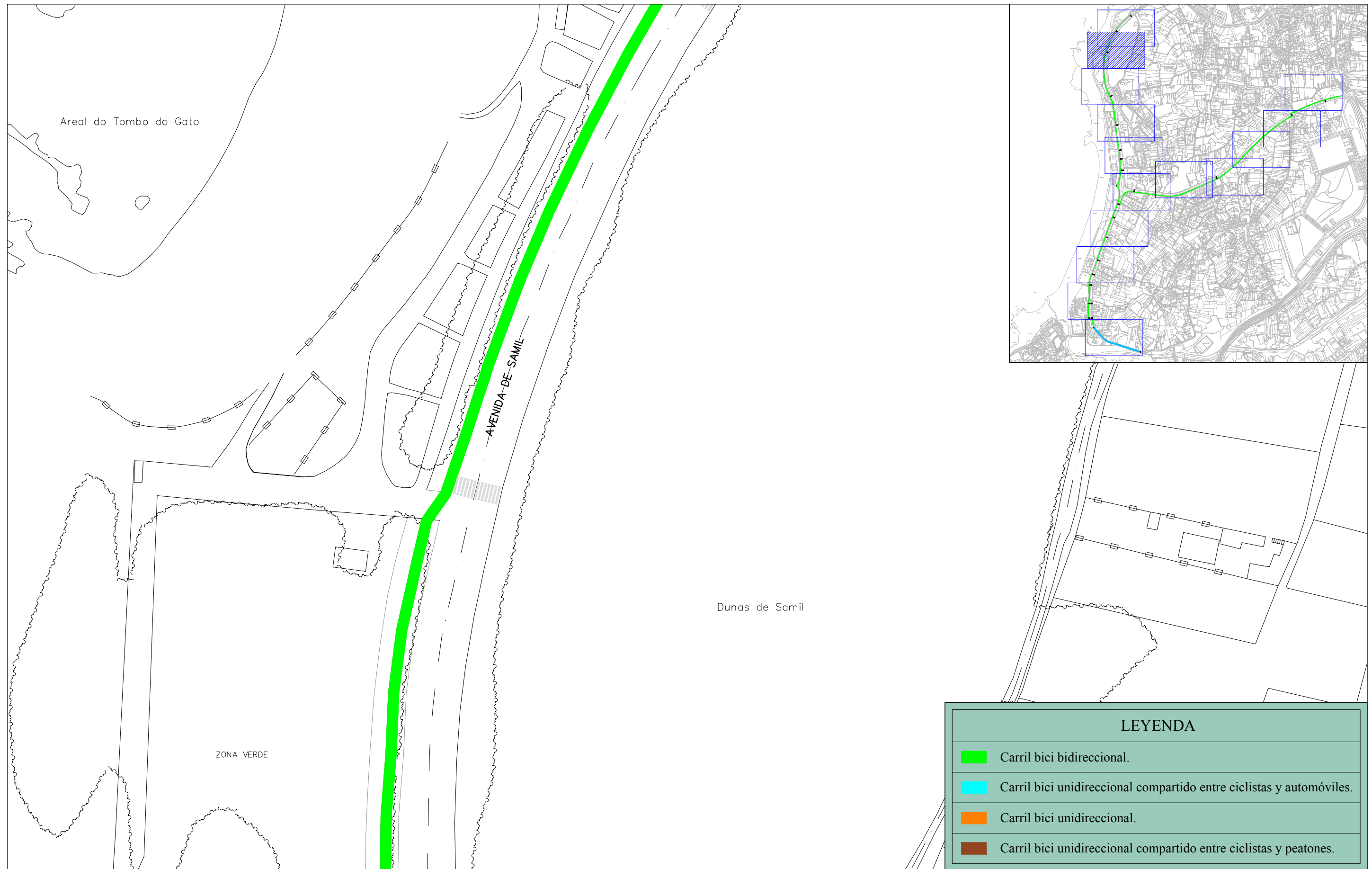
LEYENDA	
	Carril bici bidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.





  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:12500	<i>Número de plano:</i> 3	
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 1 de 16	



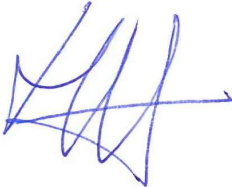
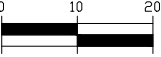




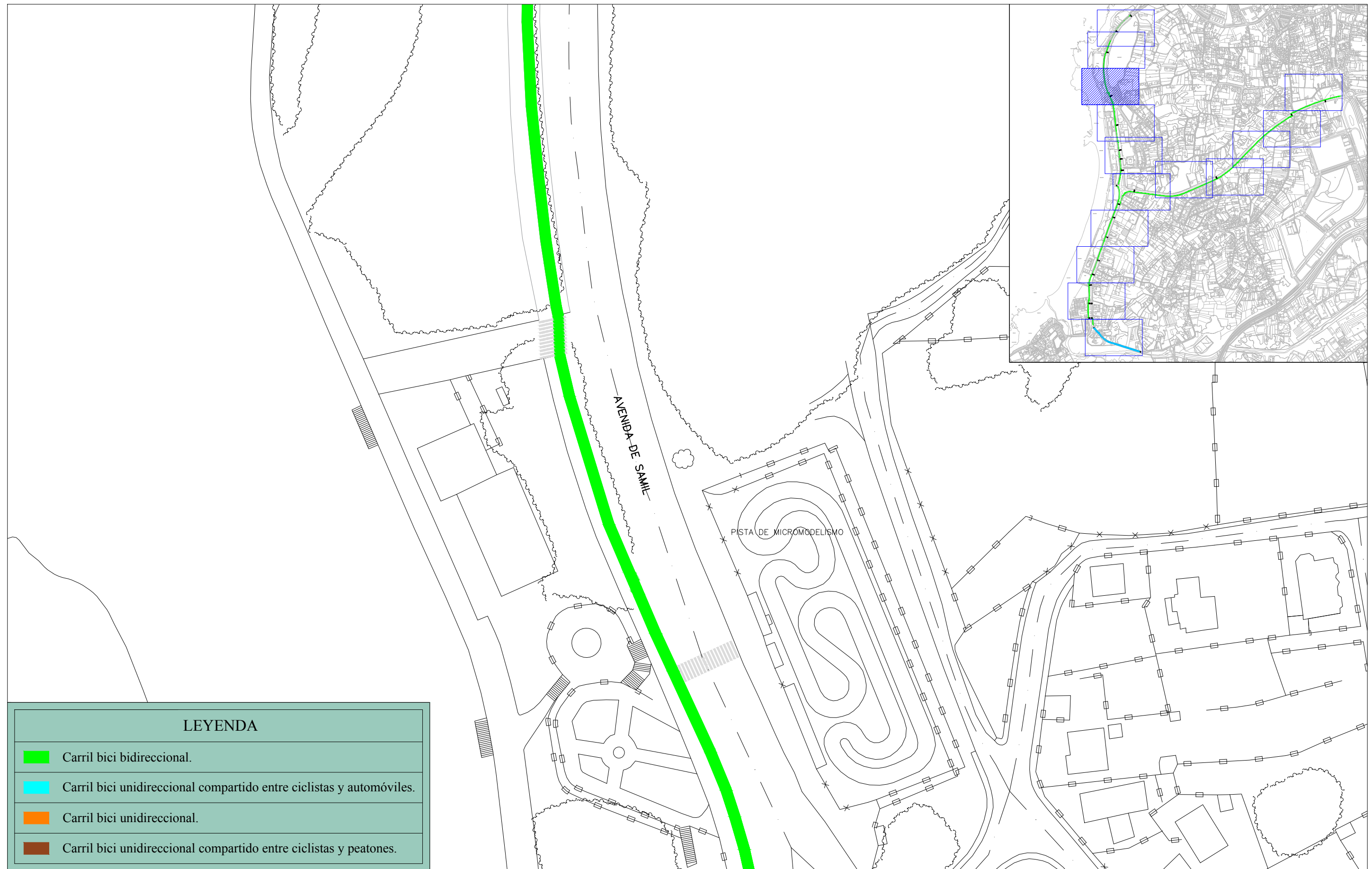
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 3	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 2 de 16	









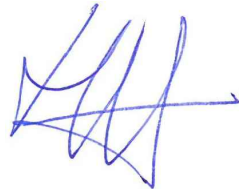
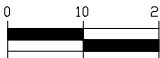
LEYENDA	
	Carril bici bidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

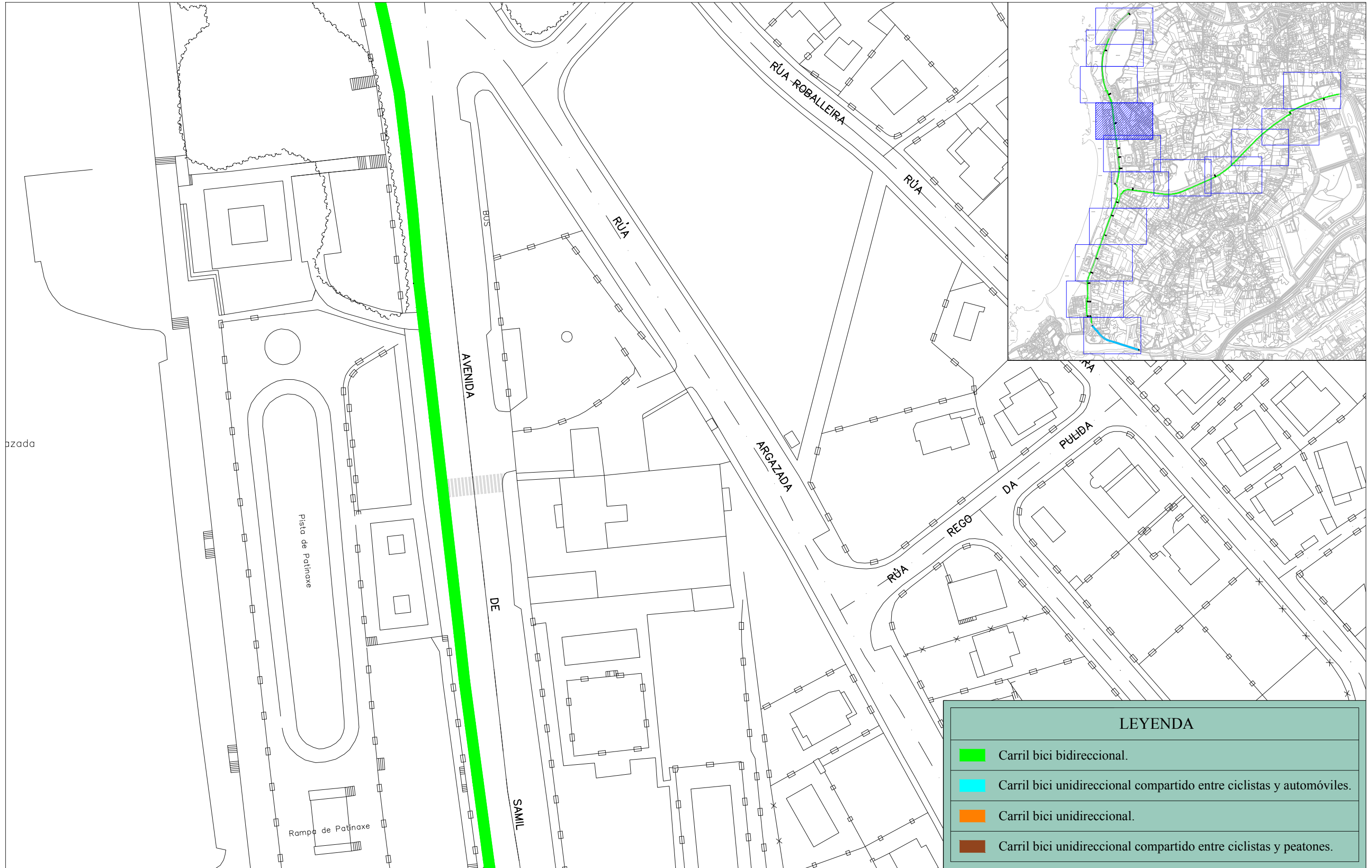
  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 3	
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 3 de 16	





LEYENDA	
	Carril bici bidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 3	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 4 de 16	






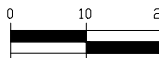
LEYENDA

Carril bici bidireccional.

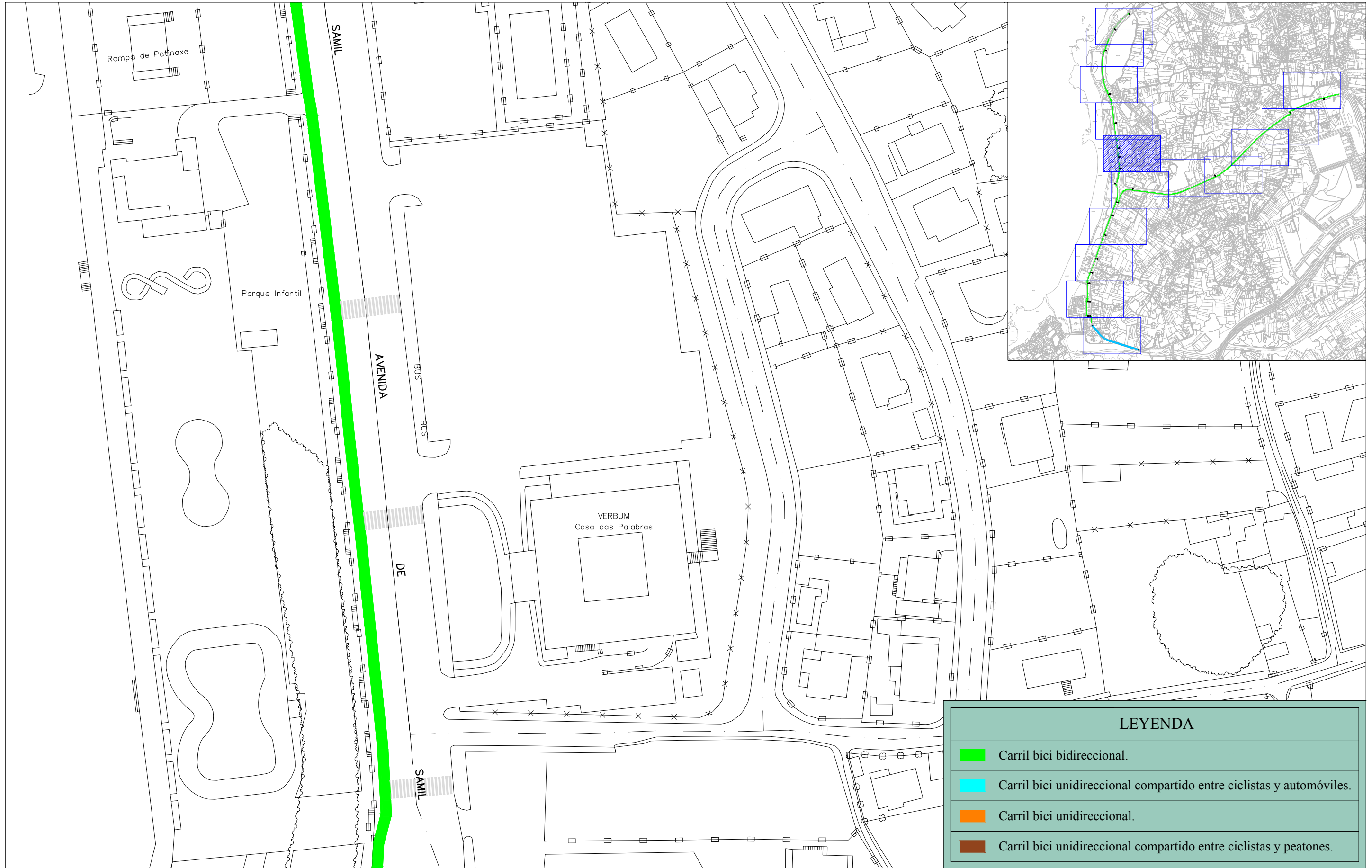
Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.

Carril bici unidireccional.



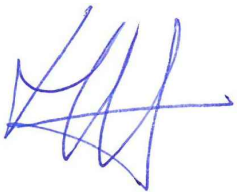
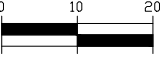
Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

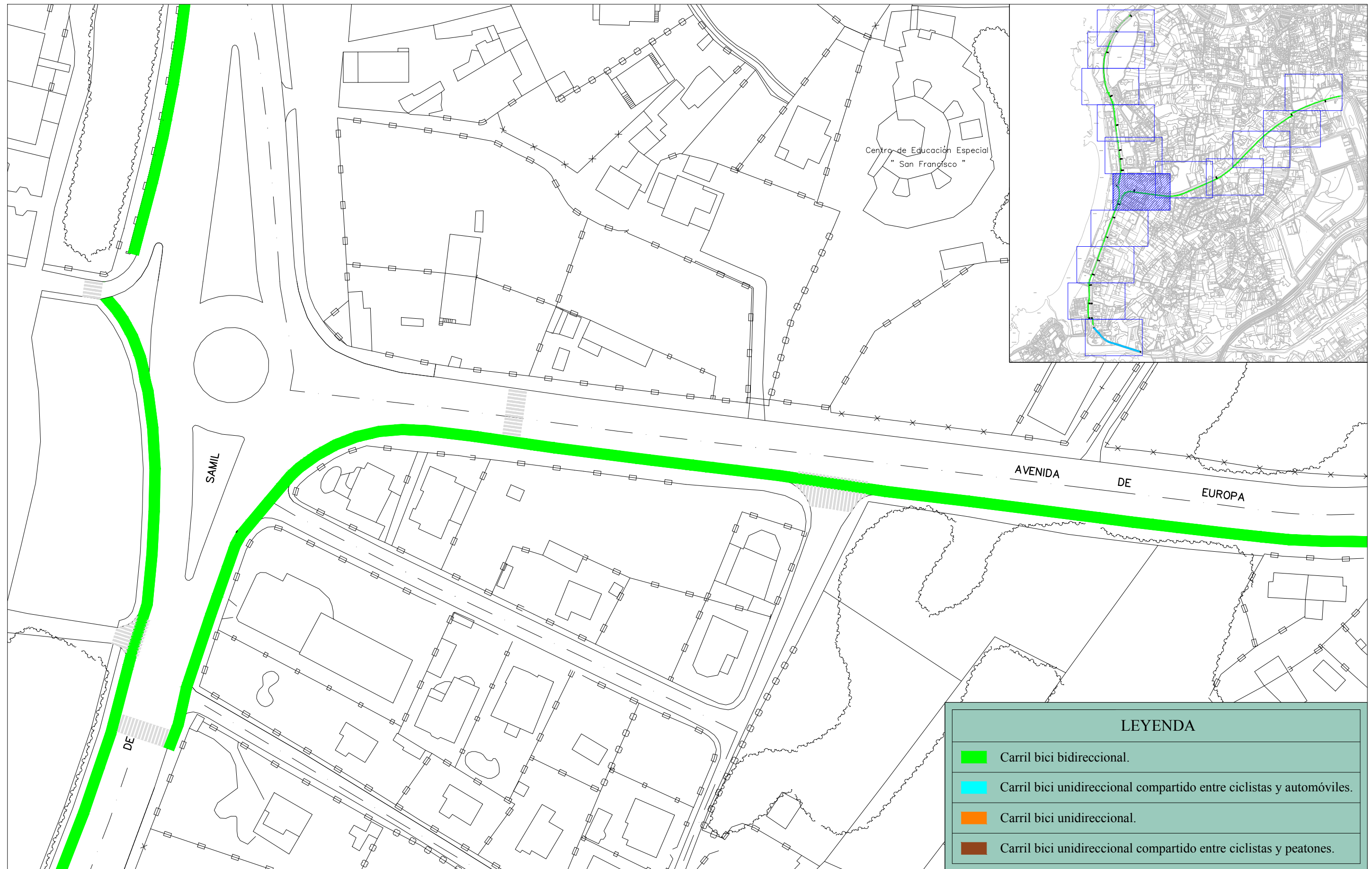
 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 3	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 5 de 16	



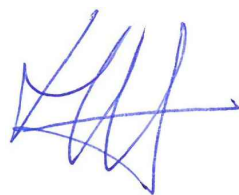





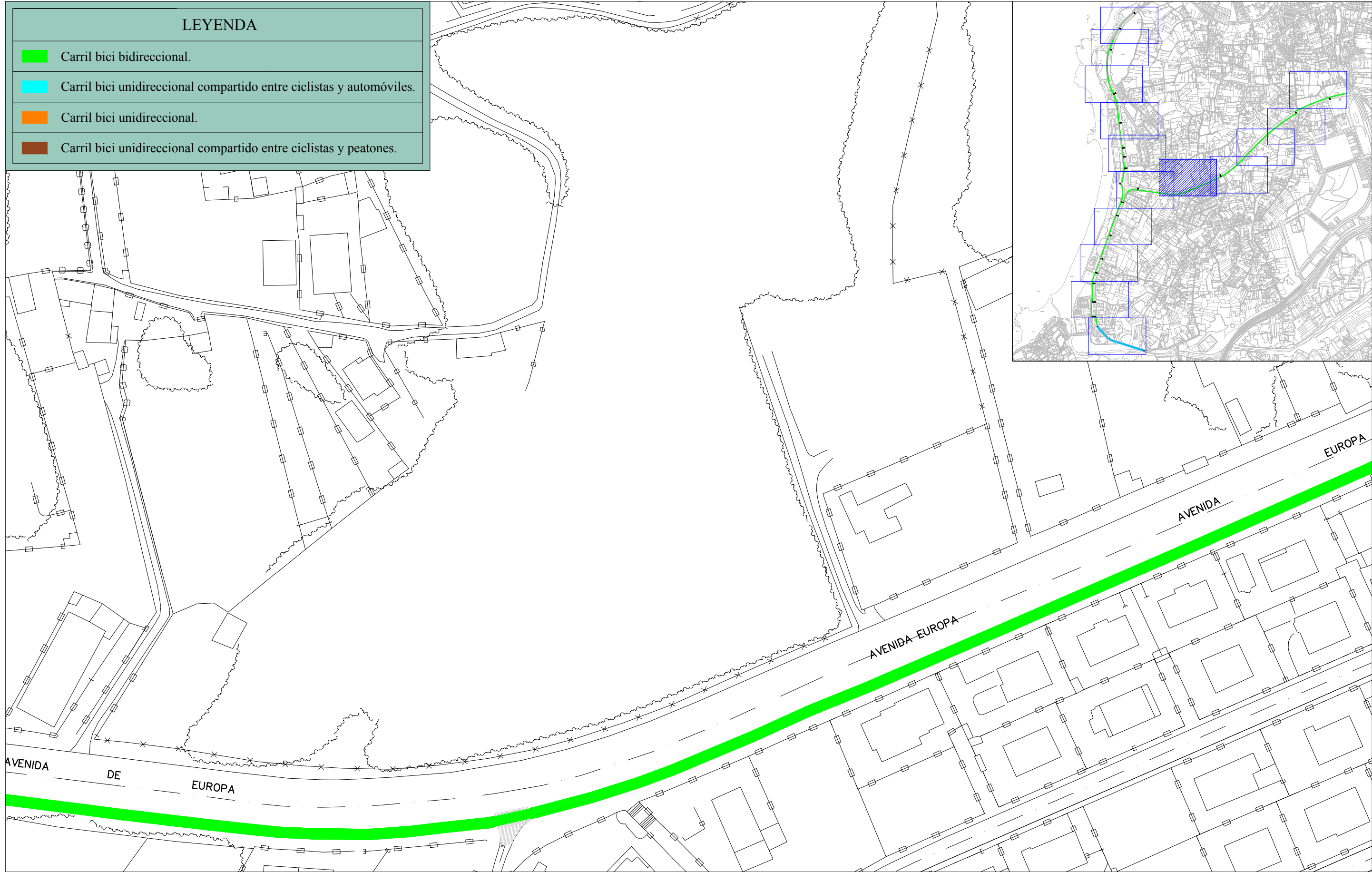
LEYENDA	
	Carril bici bidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

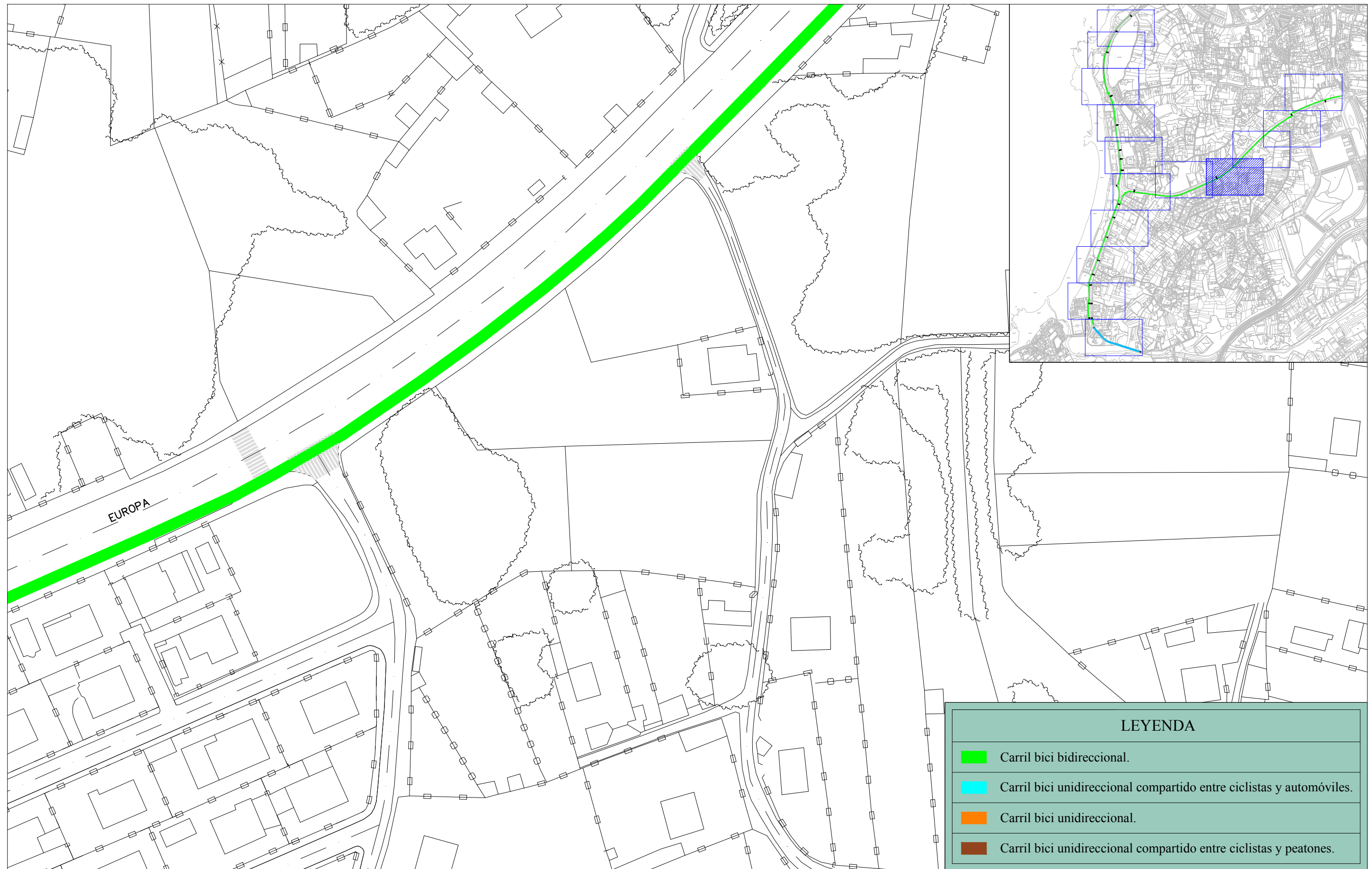
  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 3	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 6 de 16	



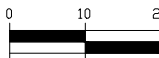


 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 3	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 7 de 16	

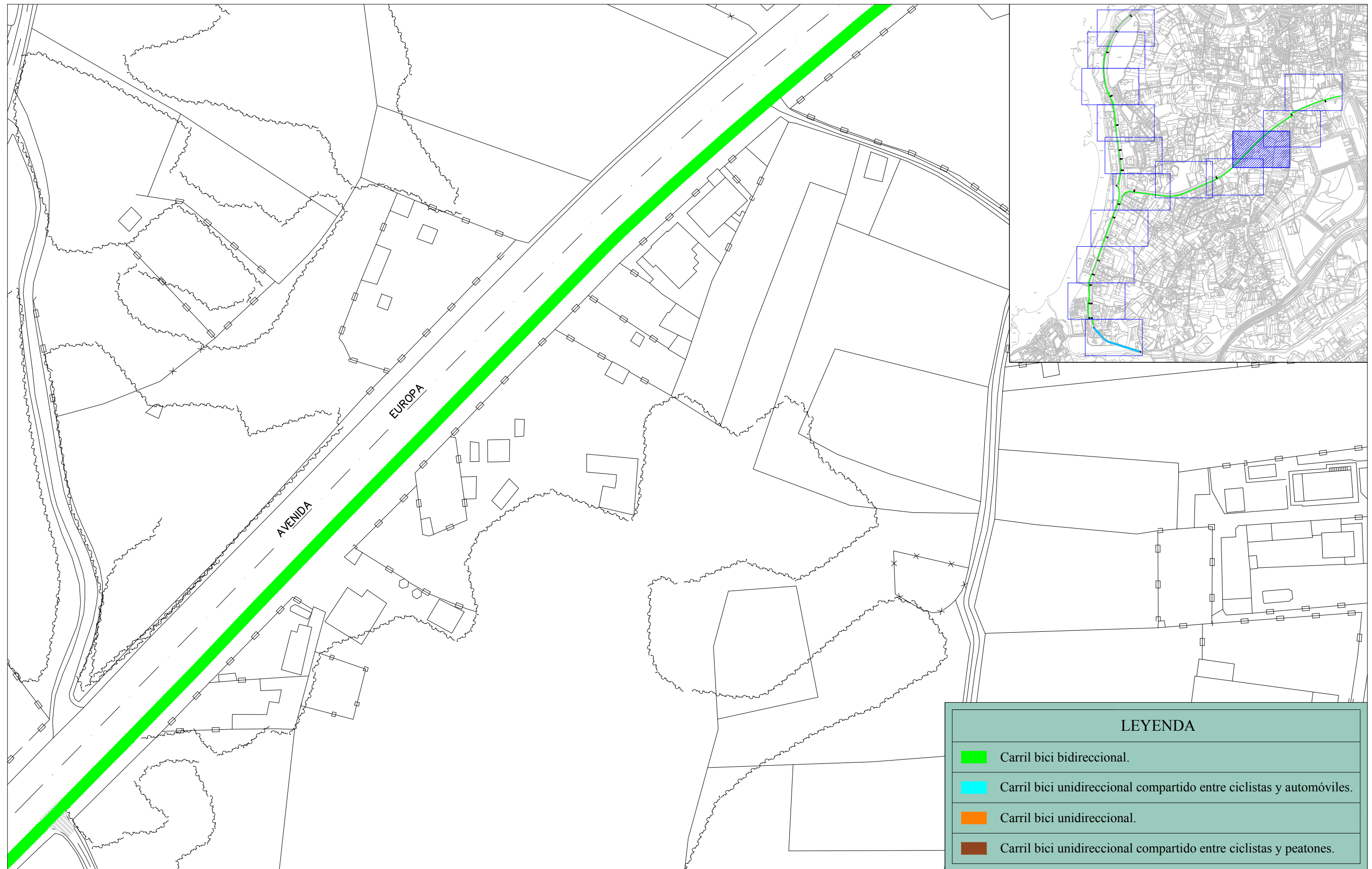




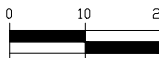


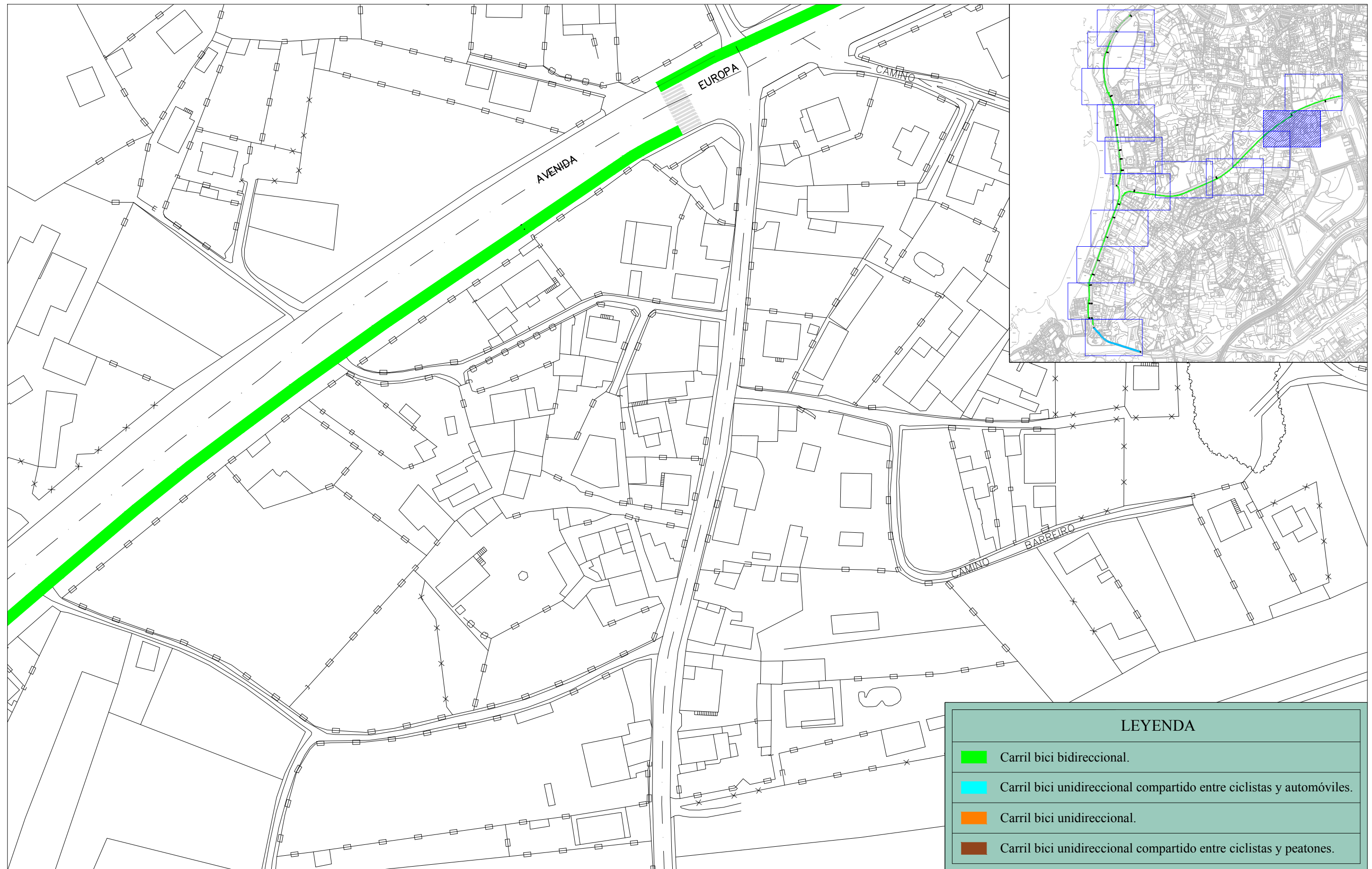


 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 3	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 9 de 16	




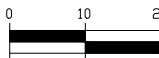




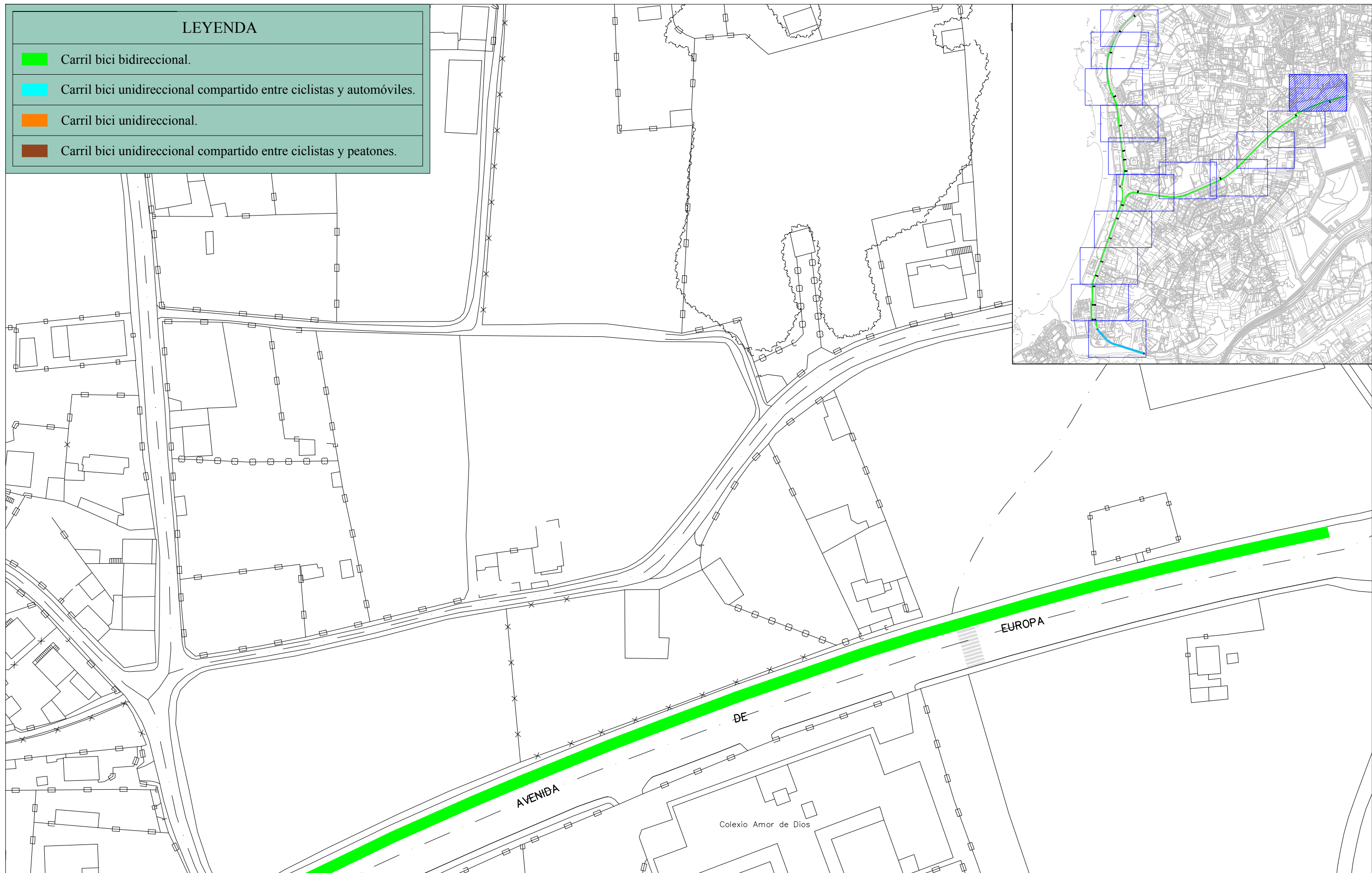
 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 3	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 10 de 16	




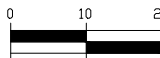


LEYENDA	
	Carril bici bidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 3	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 11 de 16	




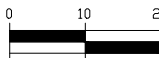




 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos   UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 3	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 12 de 16	





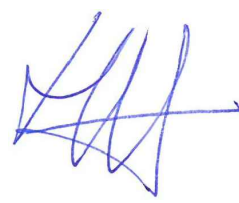
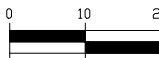
LEYENDA	
	Carril bici bidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

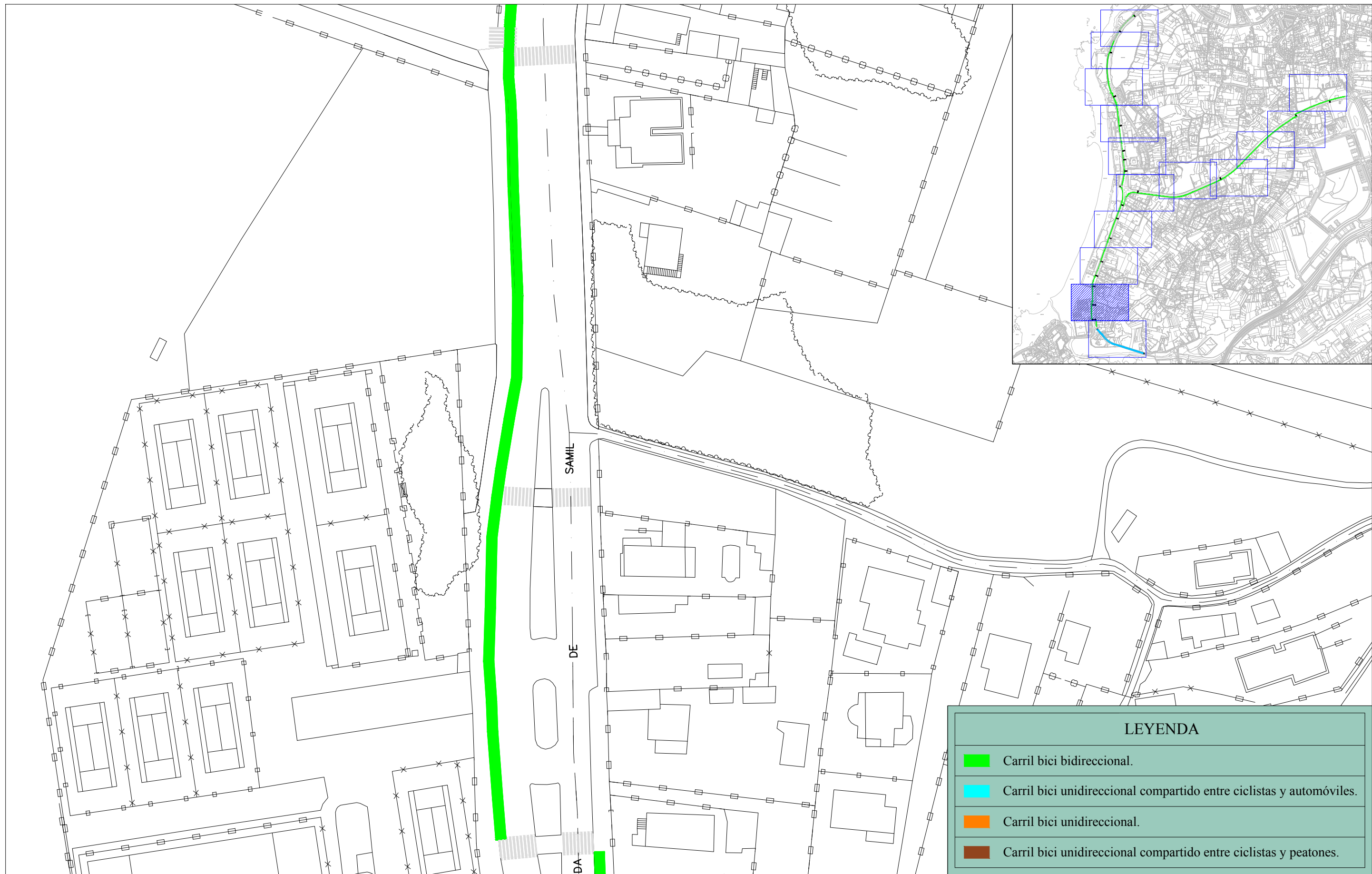
 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>  <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 3	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 13 de 16	





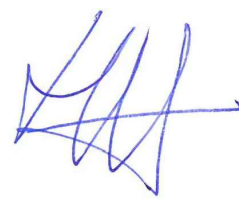
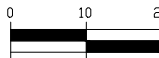


LEYENDA	
	Carril bici bidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

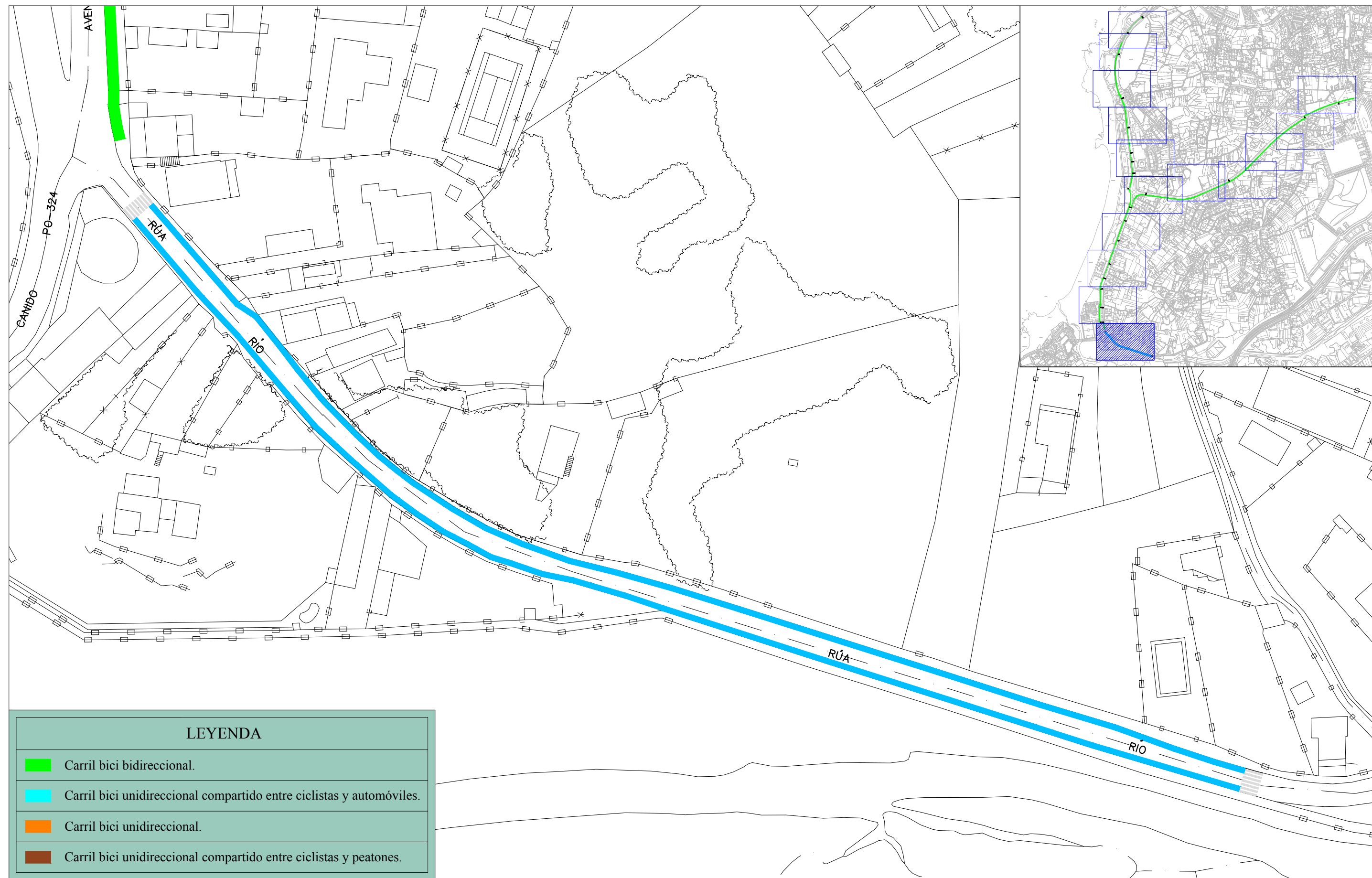
  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 3	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 14 de 16	



LEYENDA	
	Carril bici bidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 3	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 15 de 16	





Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planta de actuación.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

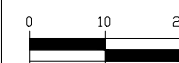
*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:1000

*Escala gráfica:*



*Número de plano:*

3

*Número de hoja:*

Hoja 16 de 16

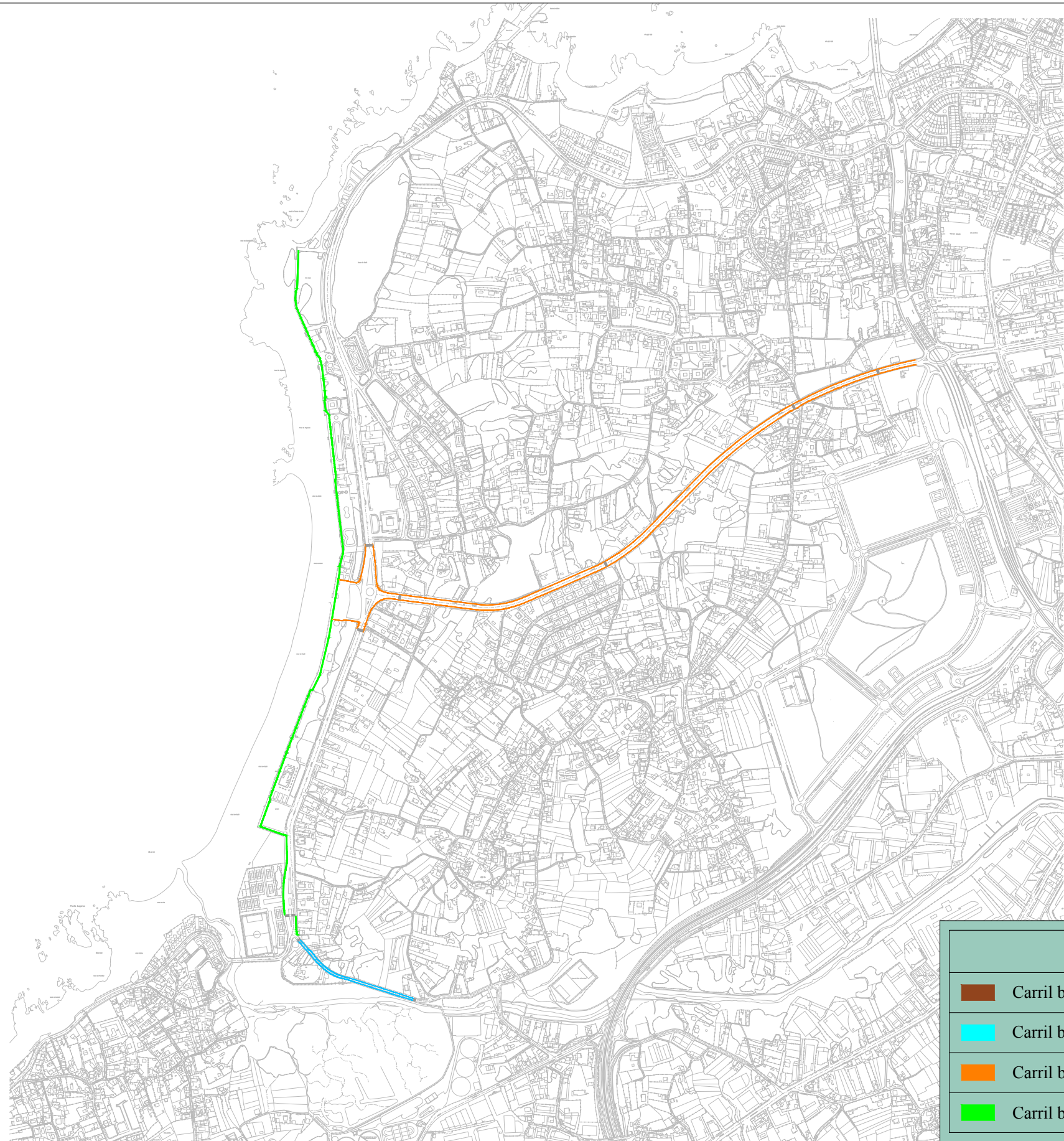
*Firma:*





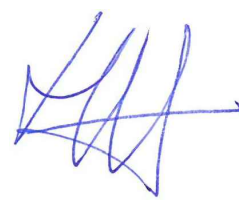
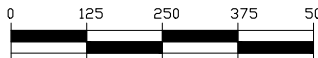
## Planta Alternativa 4.







LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:12500	<i>Número de plano:</i> 4	
	<i>Nombre del plano:</i> Planta general. Alternativa 4.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 1 de 15	



LEYENDA

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

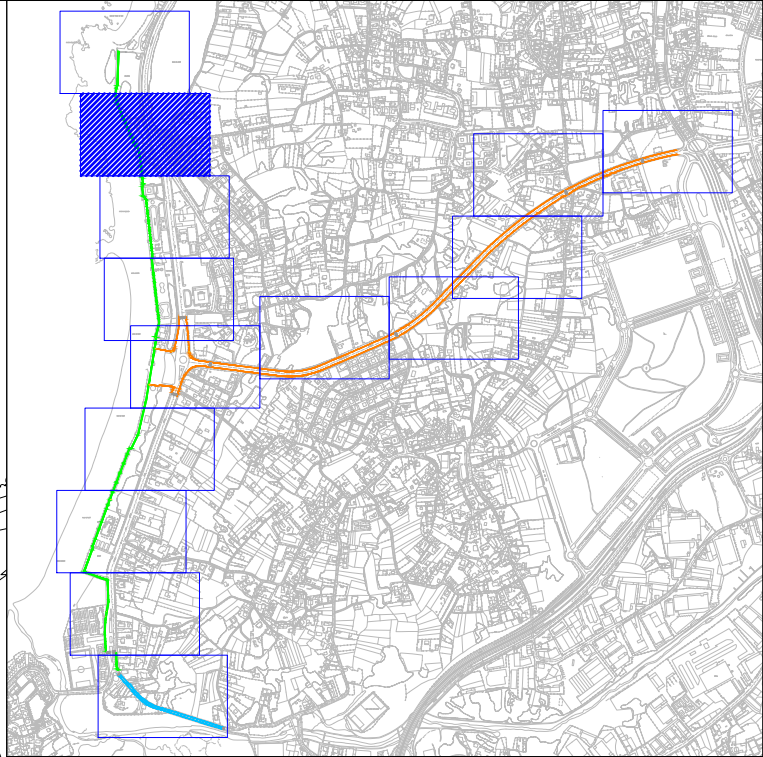
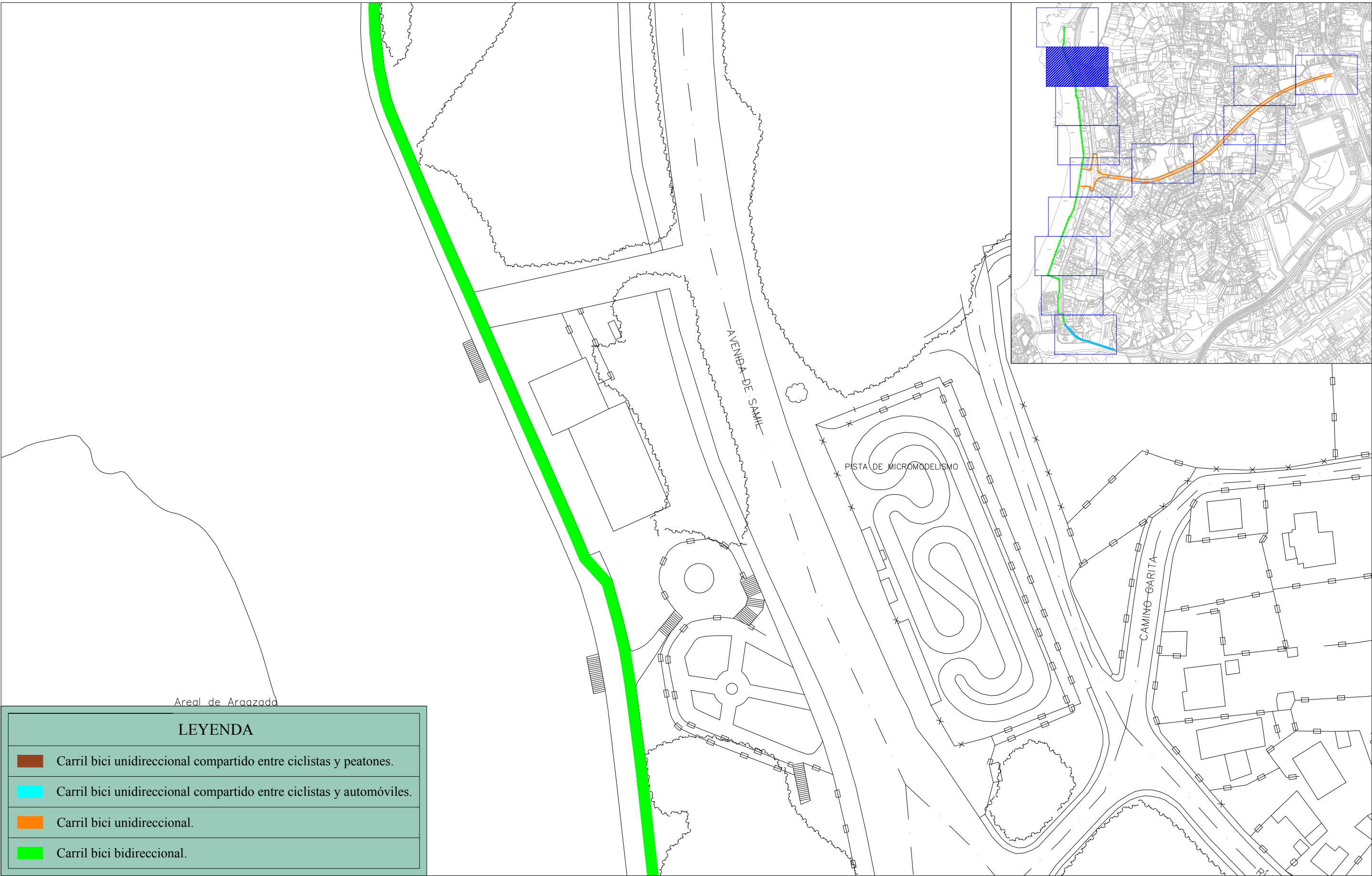
Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.





Carril bici unidireccional.



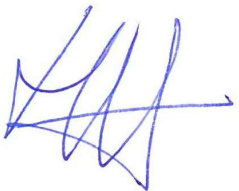

Carril bici bidireccional.

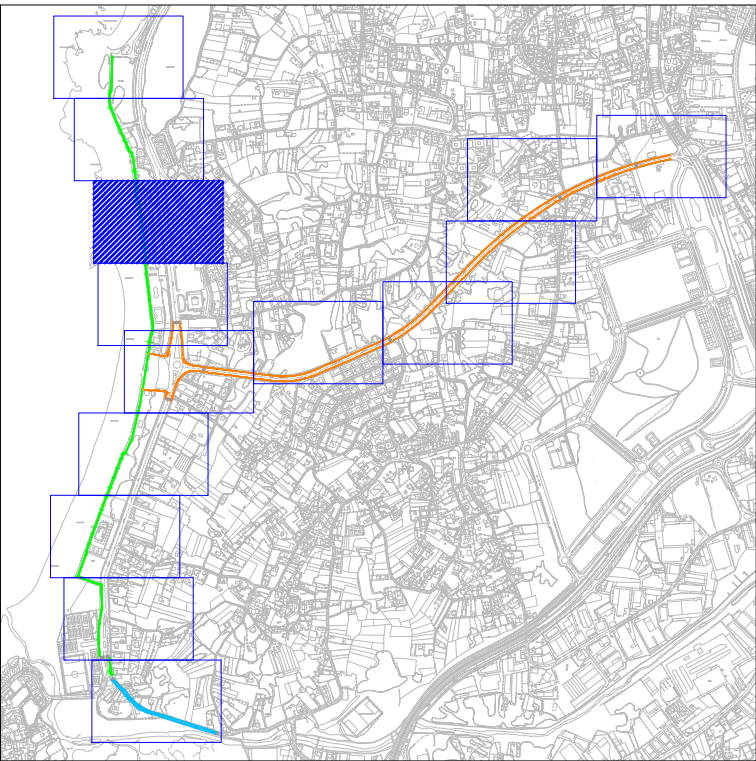
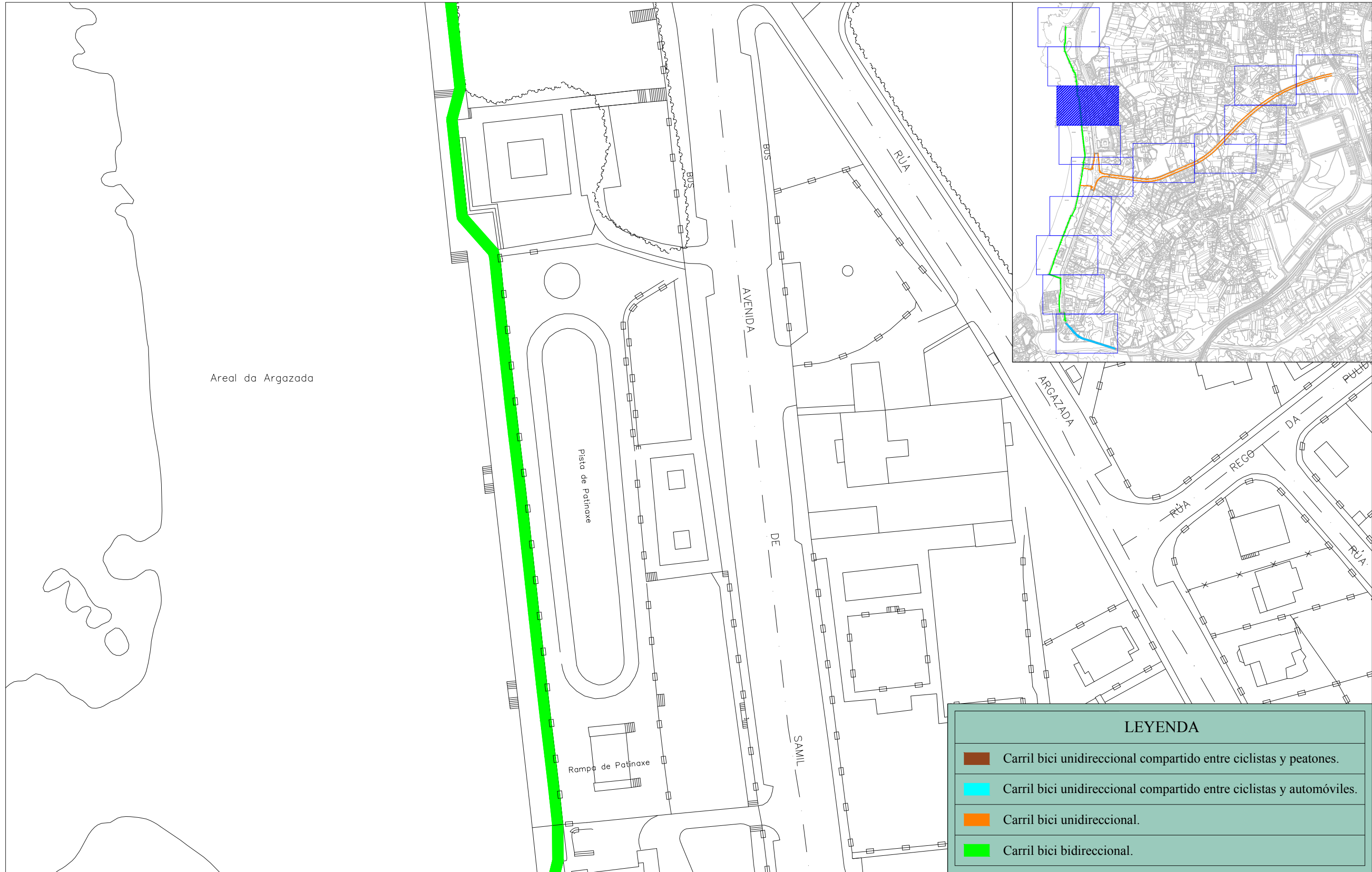
<div><div></div><div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div><div></div><div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div></div>	<div><div>Título:</div><div>Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa</div></div>	<div><div>Autor:</div><div>Hernán Tizón Montenegro</div></div>	<div><div>Escala numérica:</div><div>1:1000</div></div>	<div><div>Número de plano:</div><div>4</div></div>	<div><div>Firma:</div><div></div></div>
	<div><div>Nombre del plano:</div><div>Planta de actuación. Alternativa 4.</div></div>	<div><div>Fecha:</div><div>Febrero 2017</div></div>	<div><div>Escala gráfica:</div><div></div></div>	<div><div>Número de hoja:</div><div>Hoja 2 de 15</div></div>	









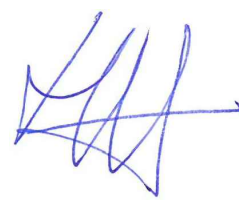
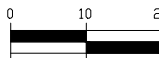


LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 4	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 4.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 3 de 15	



LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>  <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 4	
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 4.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 4 de 15	



LEYENDA

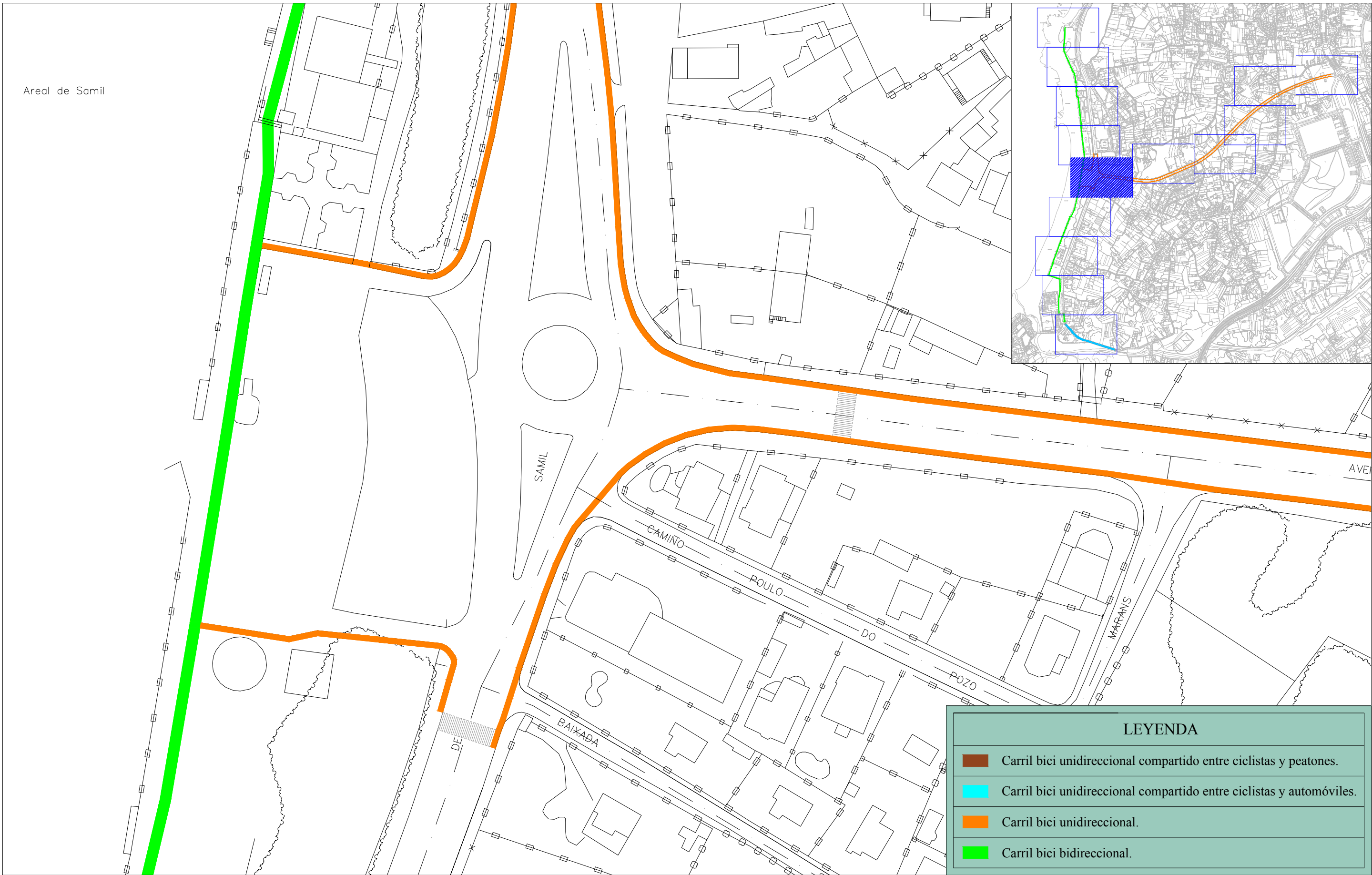
Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.

Carril bici unidireccional.

Carril bici bidireccional.

<div><div></div><div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div><div></div><div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div></div>	<div><div>Título:</div><div>Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa</div></div>	<div><div>Autor:</div><div>Hernán Tizón Montenegro</div></div>	<div><div>Escala numérica:</div><div>1:1000</div></div>	<div><div>Número de plano:</div><div>4</div></div>	<div><div>Firma:</div><div></div></div>
	<div><div>Nombre del plano:</div><div>Planta de actuación. Alternativa 4.</div></div>	<div><div>Fecha:</div><div>Febrero 2017</div></div>	<div><div>Escala gráfica:</div><div></div></div>	<div><div>Número de hoja:</div><div>Hoja 5 de 15</div></div>	



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planta de actuación. Alternativa 4.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:1000

*Escala gráfica:*



*Número de plano:*

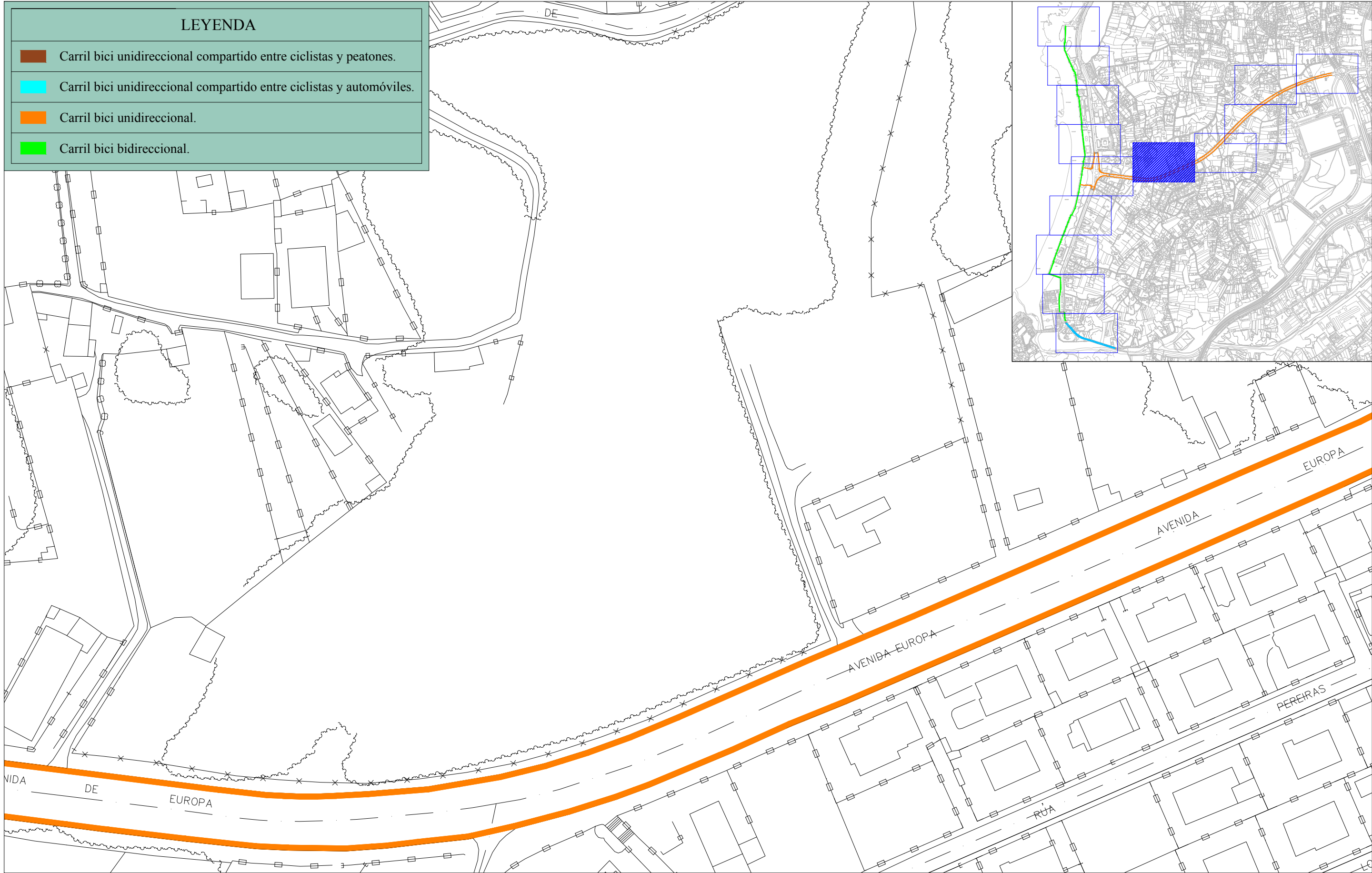
4


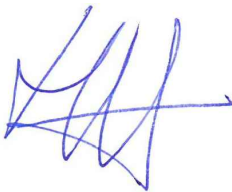

*Número de hoja:*

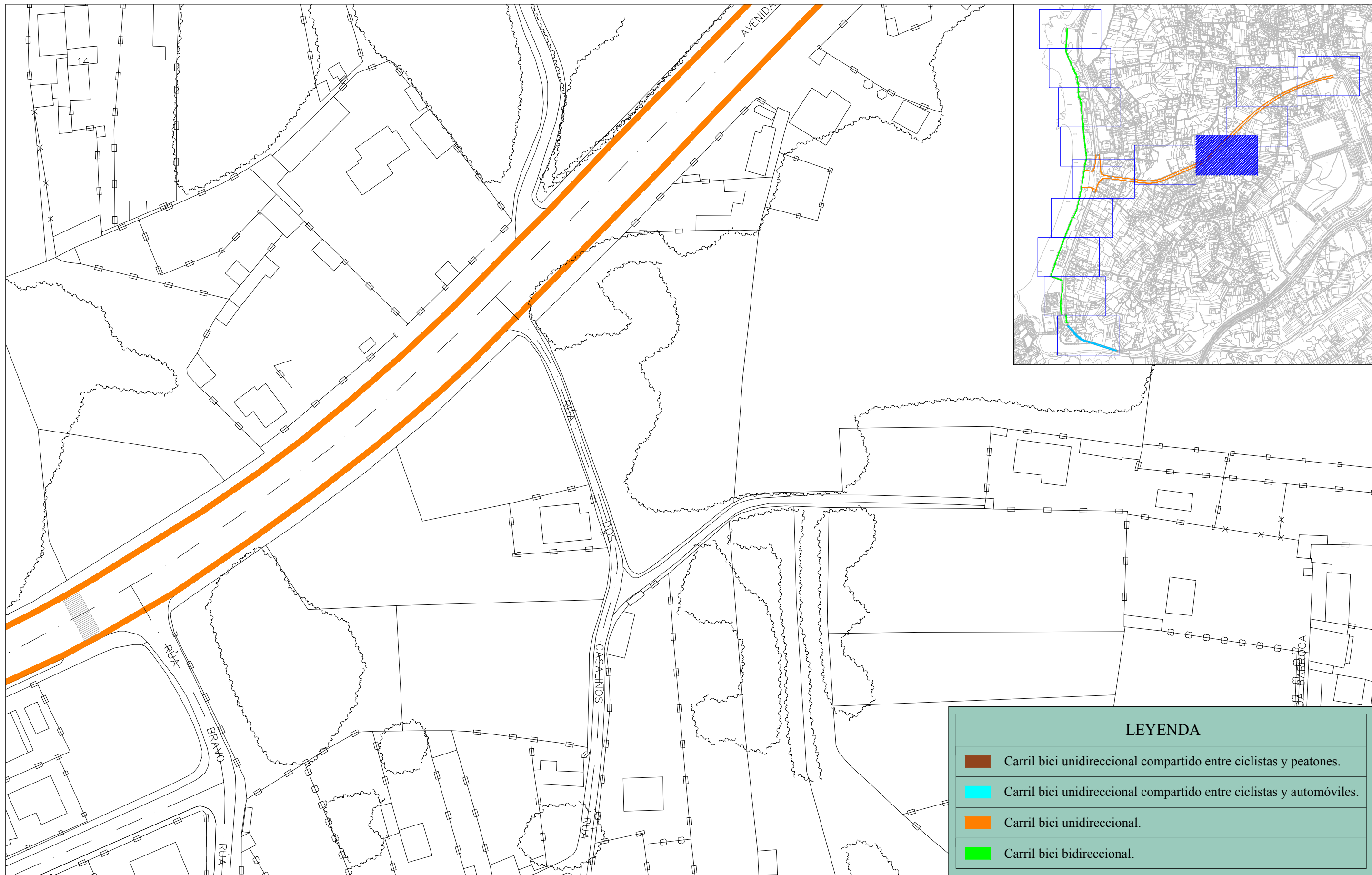
Hoja 6 de 15

*Firma:*





 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 4	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación. Alternativa 4.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 7 de 15	






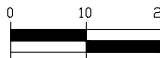
LEYENDA

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

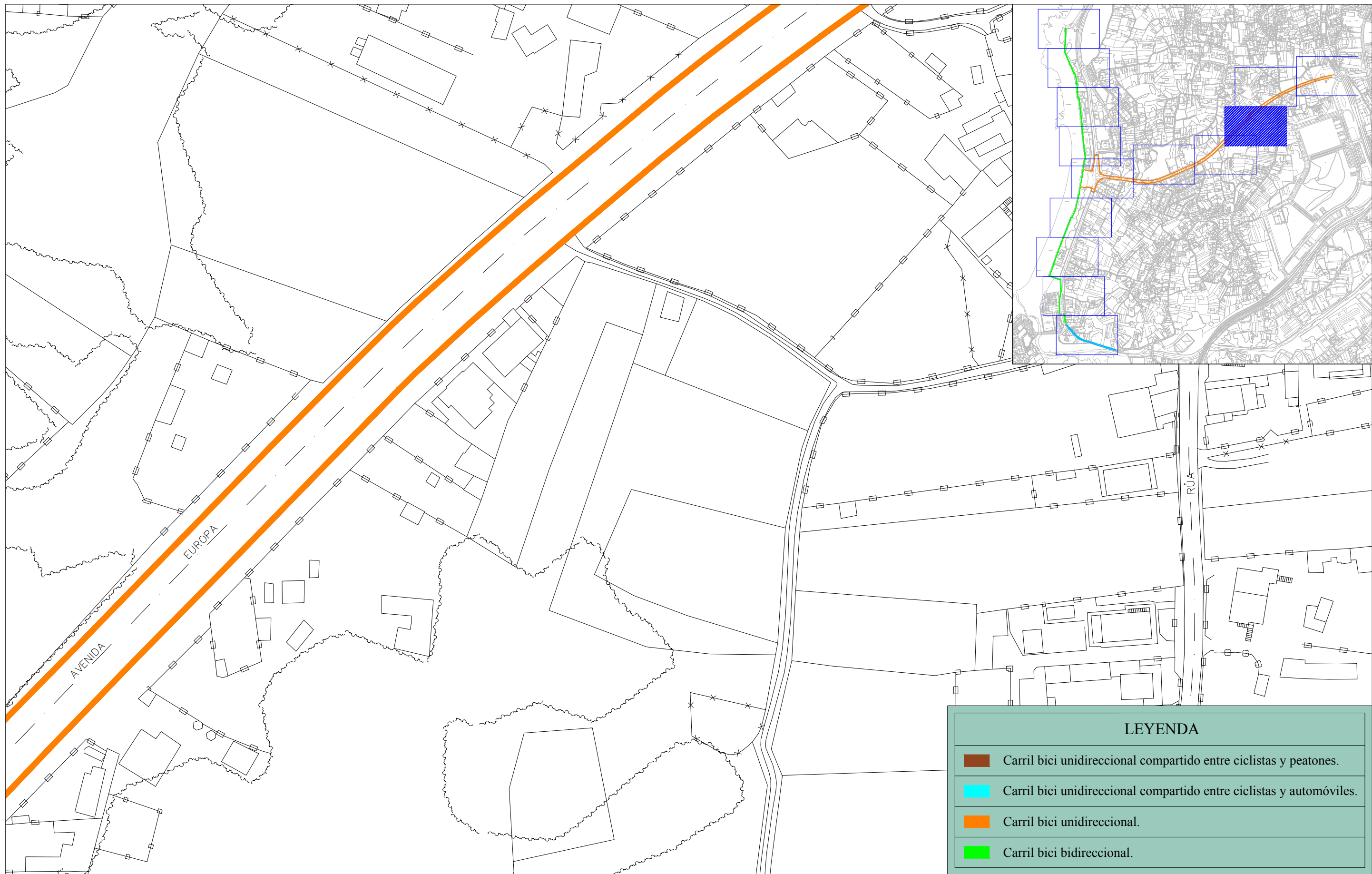
Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.

Carril bici unidireccional.

Carril bici bidireccional.

 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 4	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 4.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 8 de 15	







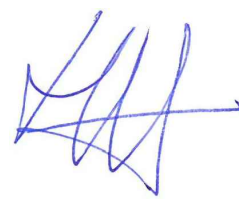
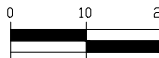
LEYENDA

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.

Carril bici unidireccional.

Carril bici bidireccional.

 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 4	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 4.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 9 de 15	



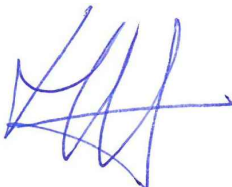
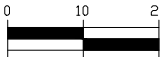
LEYENDA

Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.

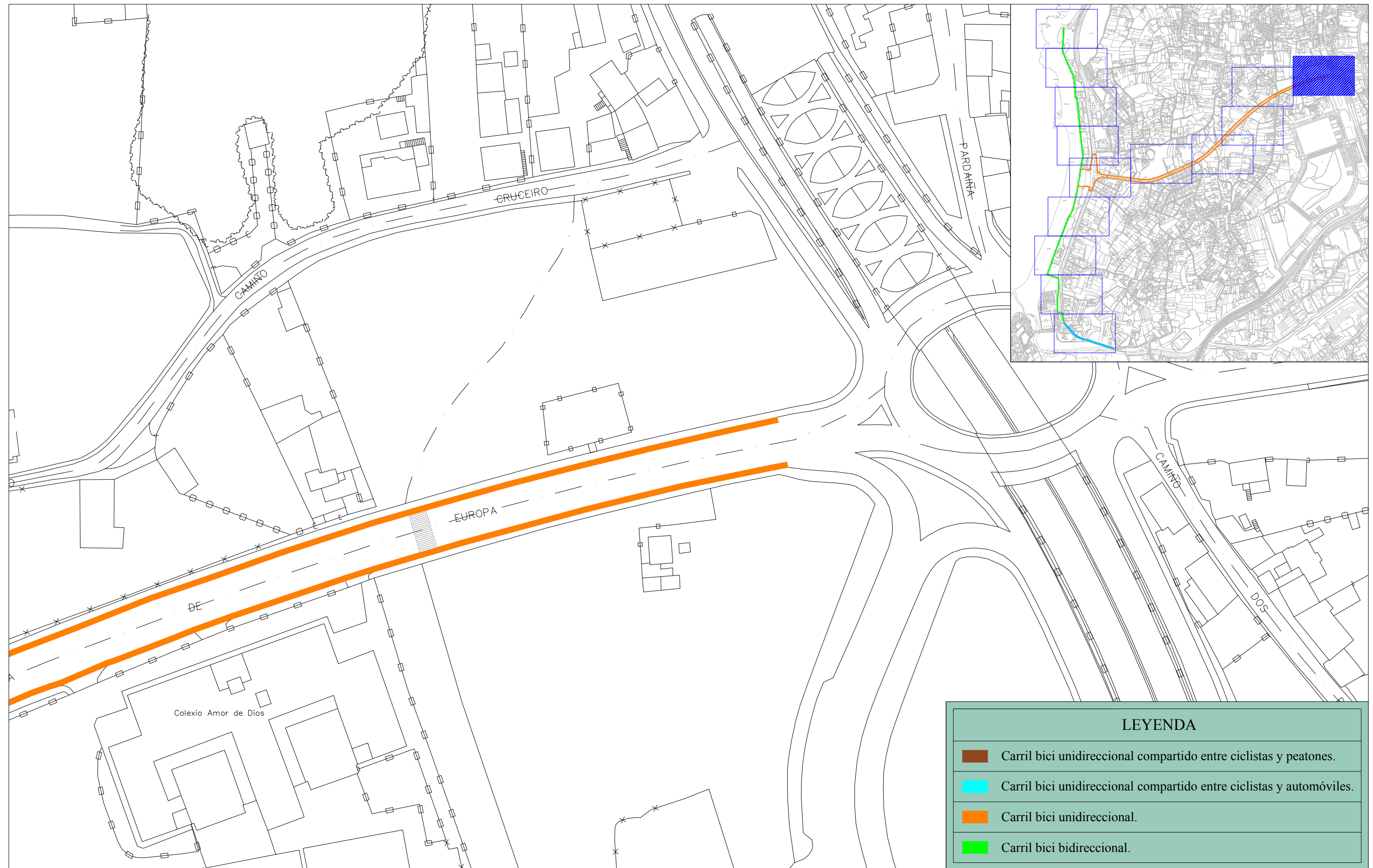
Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.





Carril bici unidireccional.



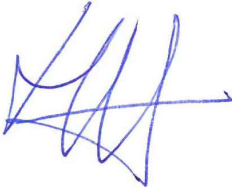

Carril bici bidireccional.

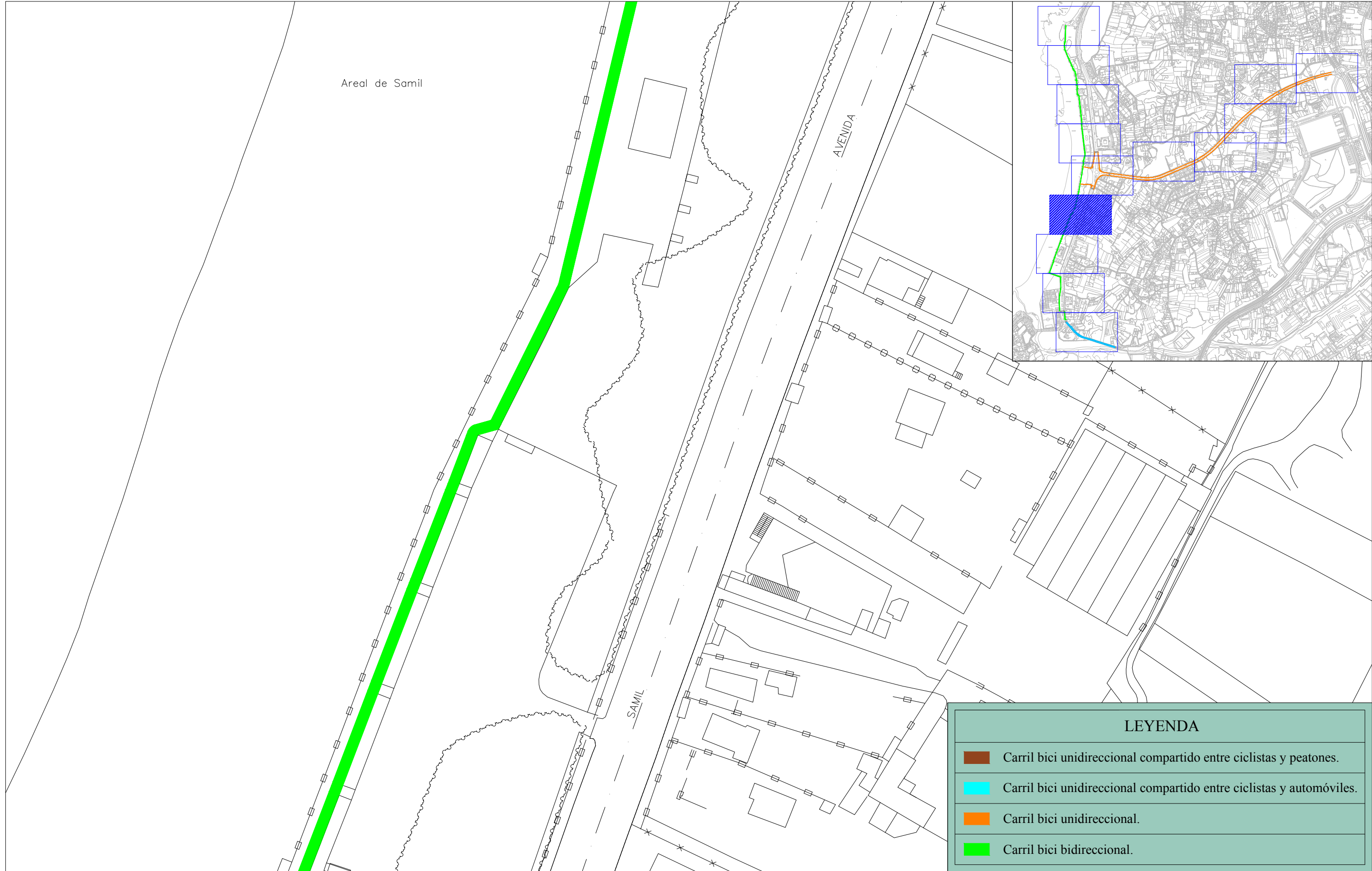
 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>  <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1000	<i>Número de plano:</i> 4	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Planta de actuación. Alternativa 4.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 10 de 15	








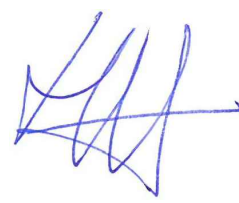
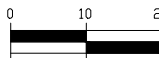


LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

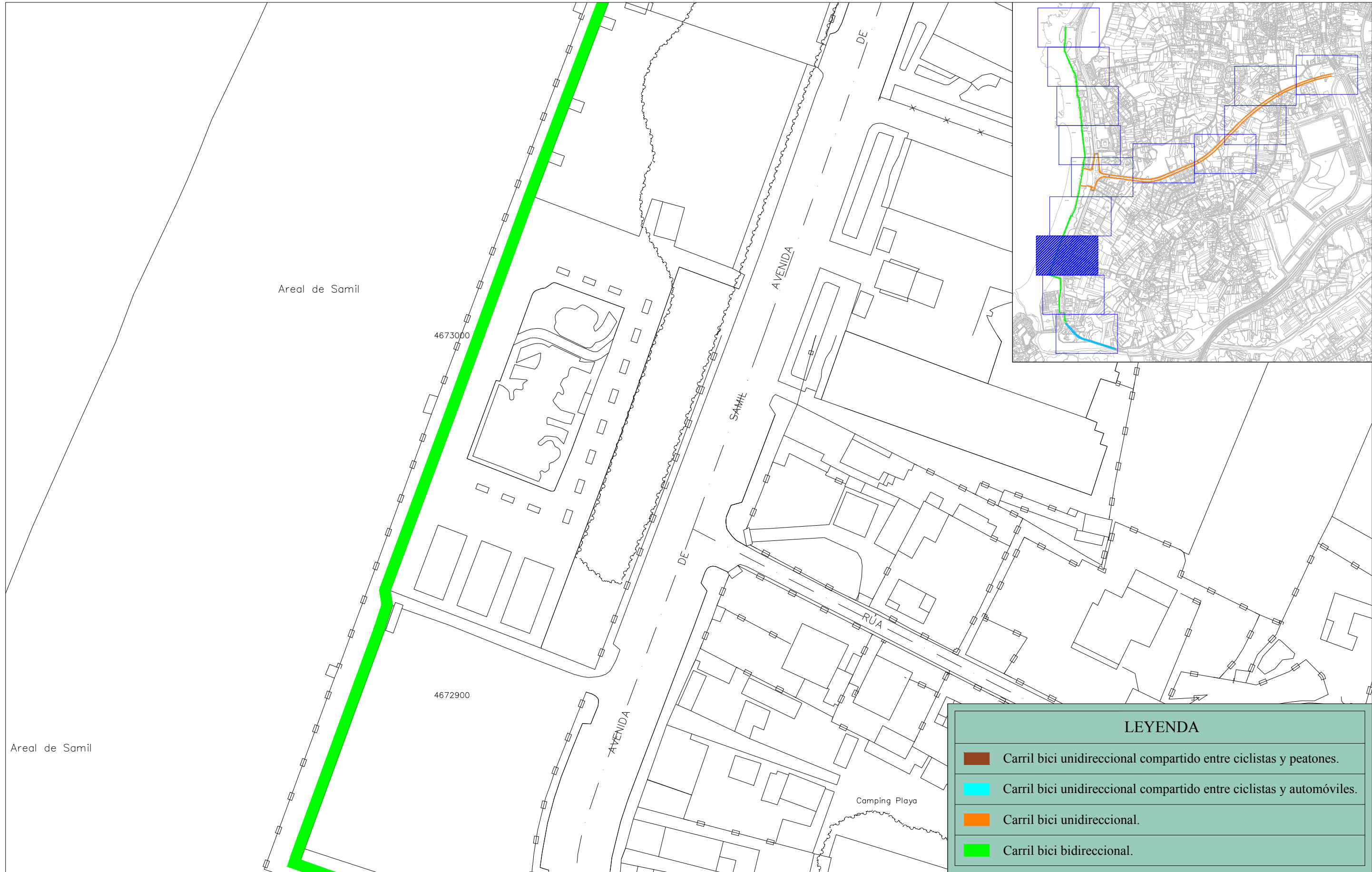
  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 4	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación. Alternativa 4.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 11 de 15	








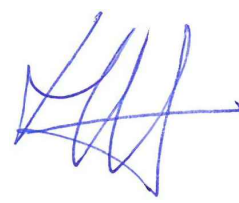
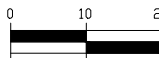
LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

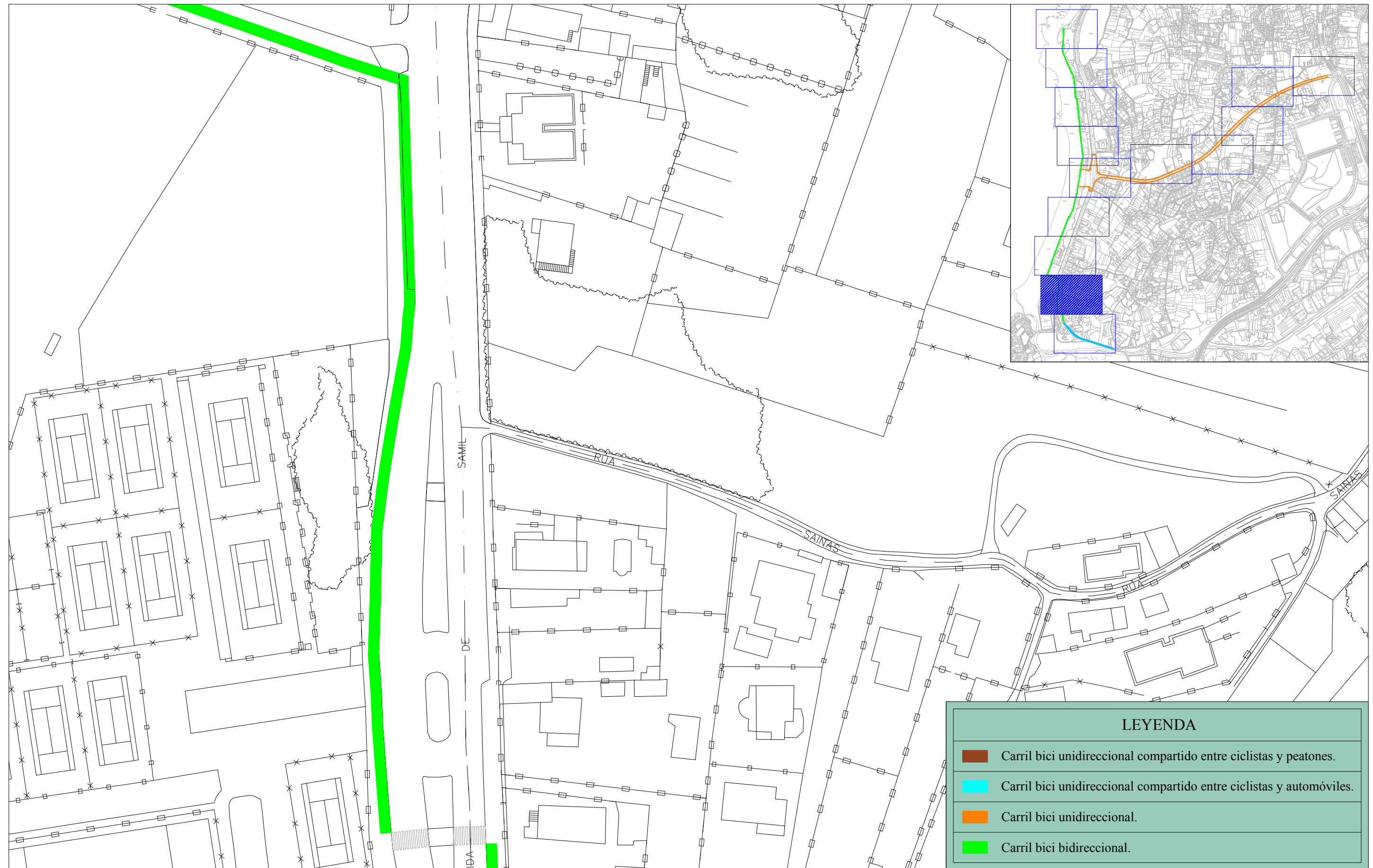
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 4	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación. Alternativa 4.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 12 de 15	





LEYENDA	
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
	Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
	Carril bici unidireccional.
	Carril bici bidireccional.

 <div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</div>	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:1000	<b>Número de plano:</b> 4	
	<b>Nombre del plano:</b> Planta de actuación. Alternativa 4.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 13 de 15	



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**Título:**  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

**Nombre del plano:**  
Planta de actuación. Alternativa 4.

**Autor:**  
Hernán Tizón Montenegro

**Fecha:**  
Febrero 2017

**Escala numérica:**  
1:1000

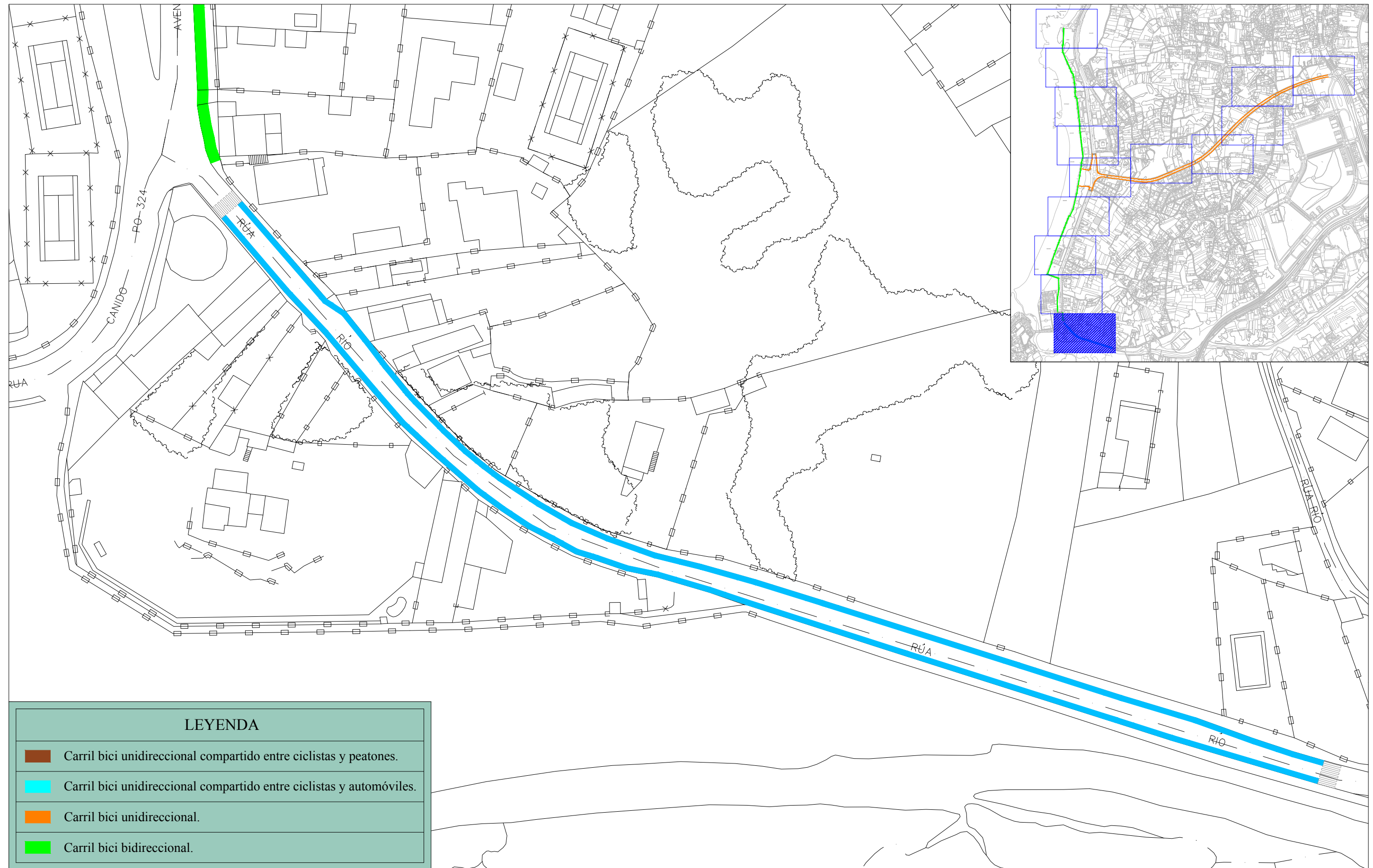
**Escala gráfica:**  
0 10 20

**Número de plano:**  
4

**Número de hoja:**  
Hoja 14 de 15

**Firma:**





### LEYENDA

- Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y peatones.
- Carril bici unidireccional compartido entre ciclistas y automóviles.
- Carril bici unidireccional.
- Carril bici bidireccional.



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planta de actuación. Alternativa 4.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:1000

*Escala gráfica:*



*Número de plano:*

4

*Número de hoja:*

Hoja 15 de 15

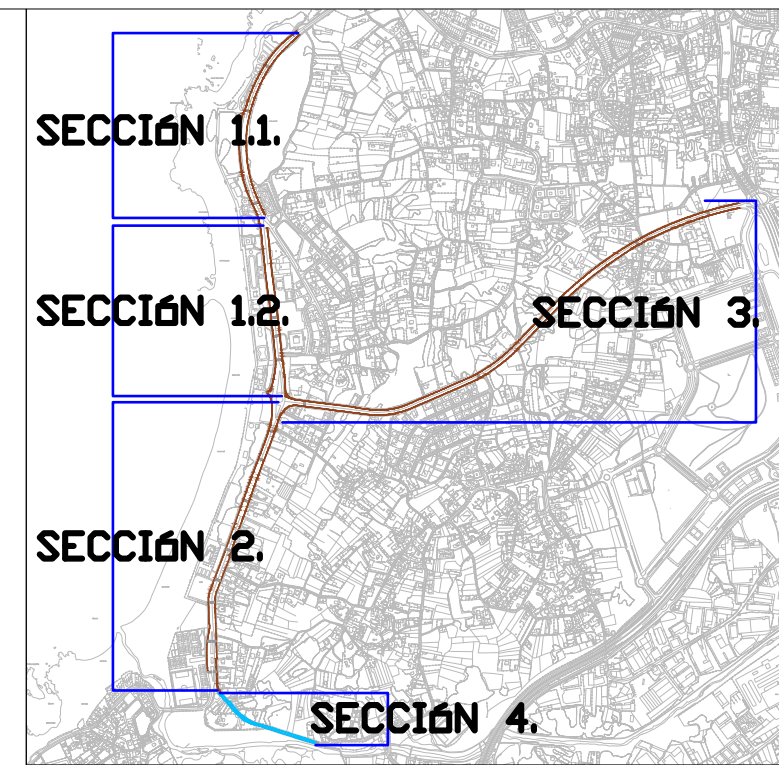
*Firma:*



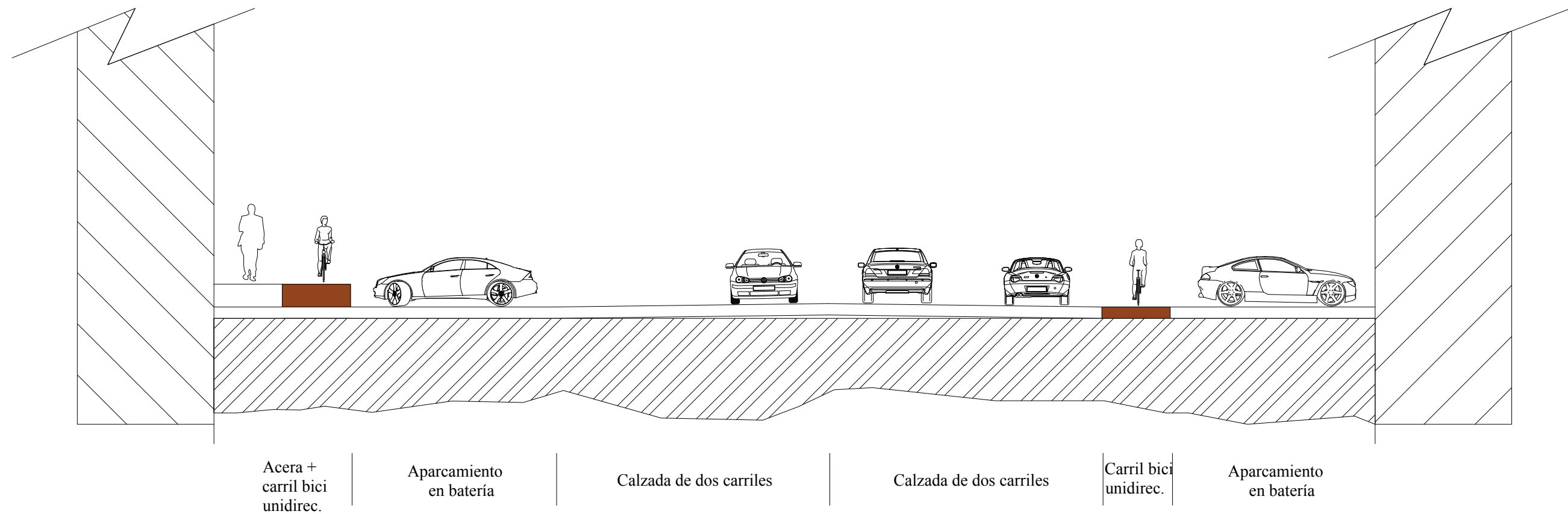
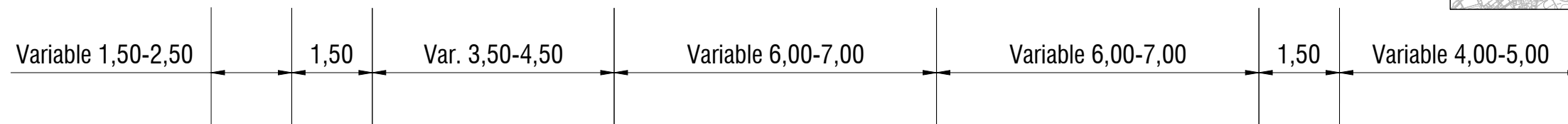
# Sección Alternativa 1.




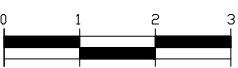


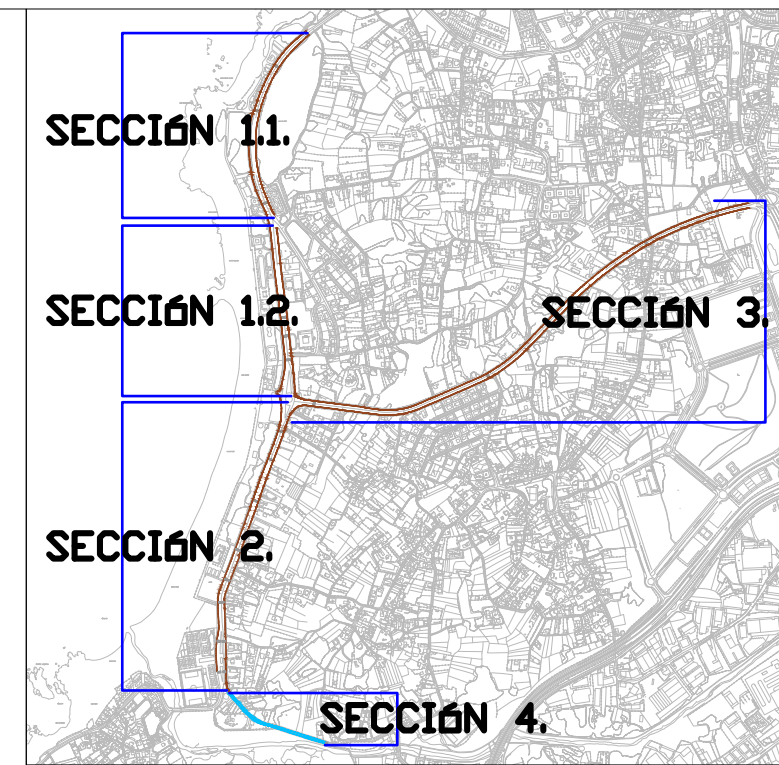




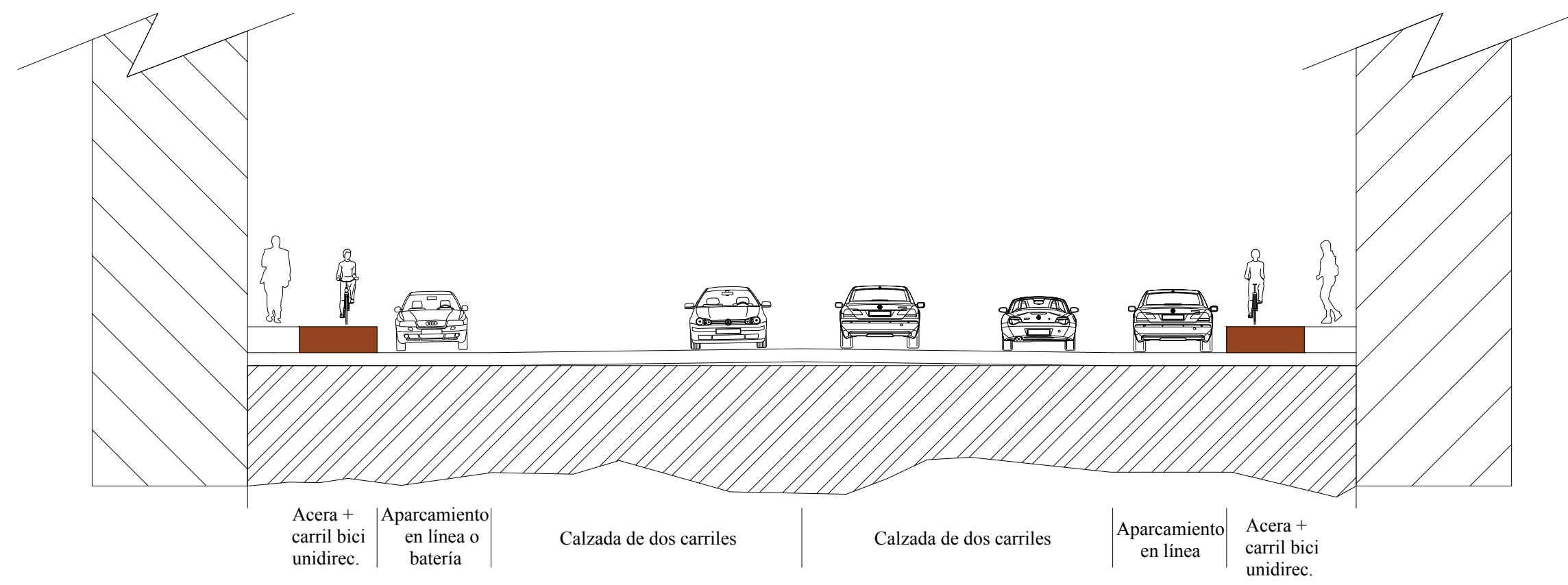
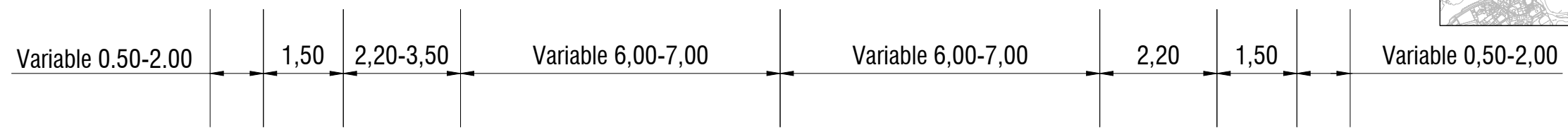
## Sección 1.1







  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</b>	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:100	<b>Número de plano:</b> 1	
		<b>Nombre del plano:</b> Secciones. Alternativa 1.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 1 de 5	

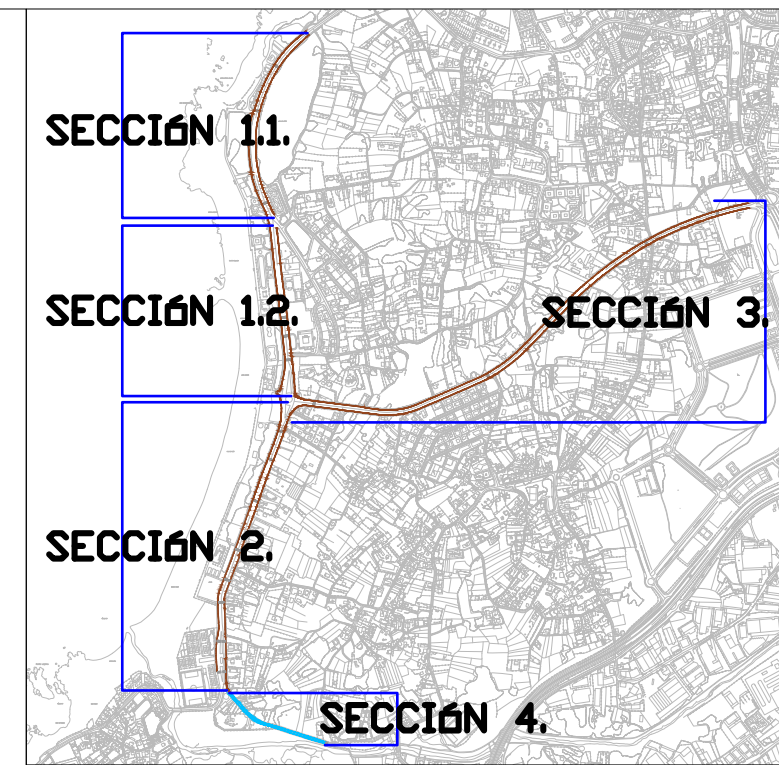


## Sección 1.2

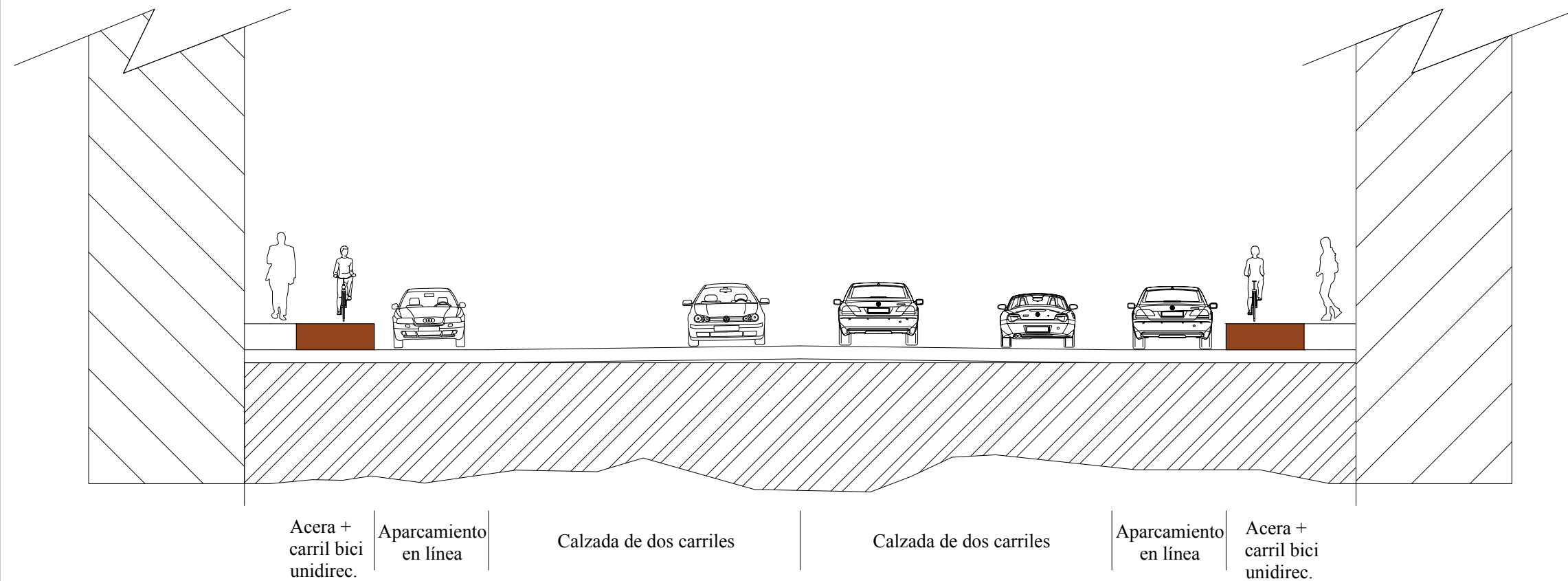
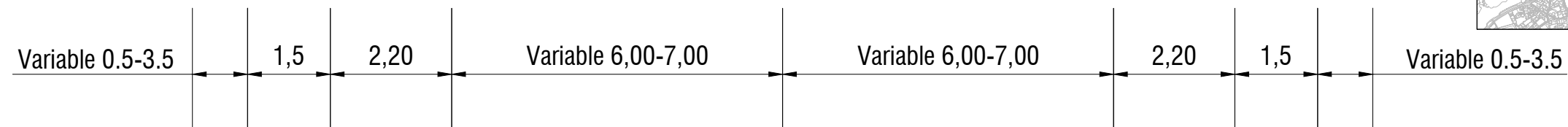





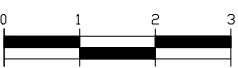
	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:100	<b>Número de plano:</b> 1	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<b>Nombre del plano:</b> Secciones. Alternativa 1.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 2 de 5	

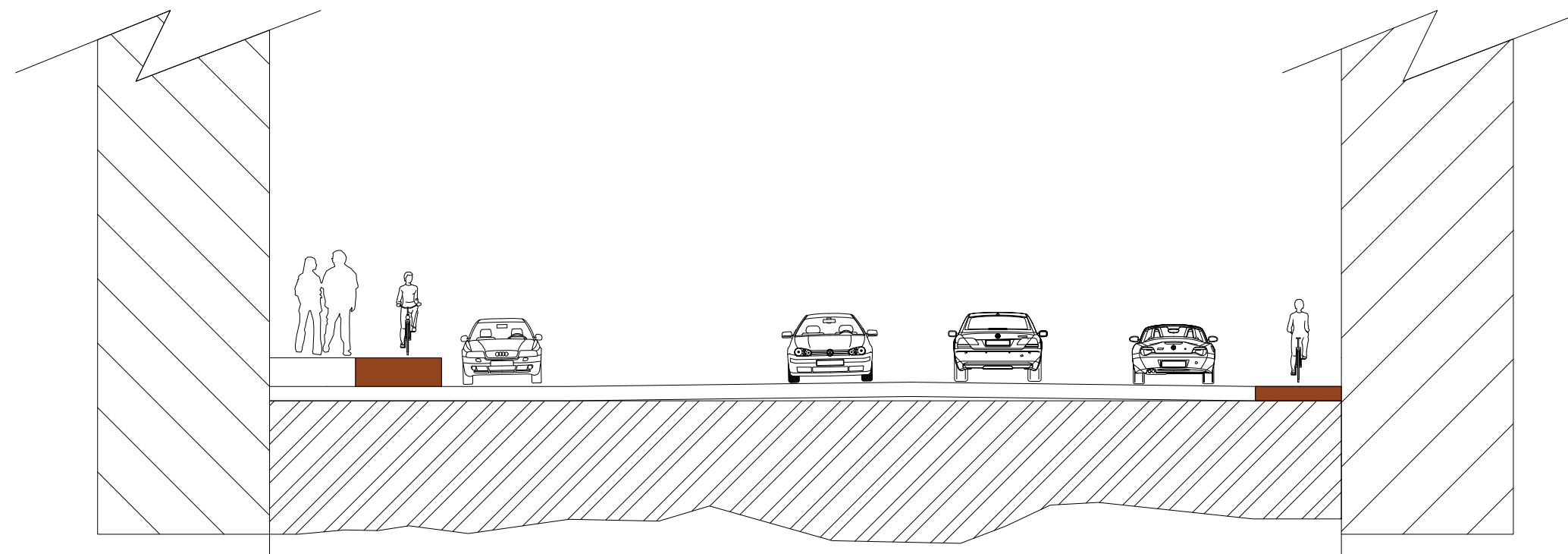
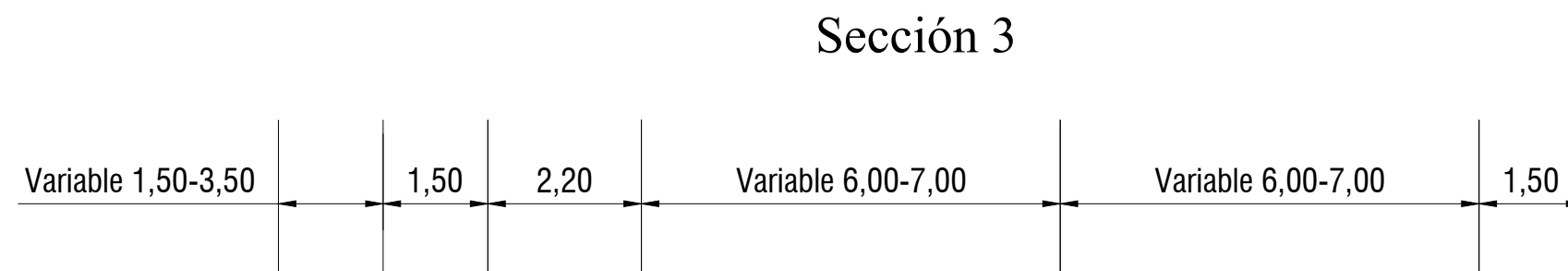




## Sección 2



 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:100	<i>Número de plano:</i> 1	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Secciones. Alternativa 1.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 3 de 5	



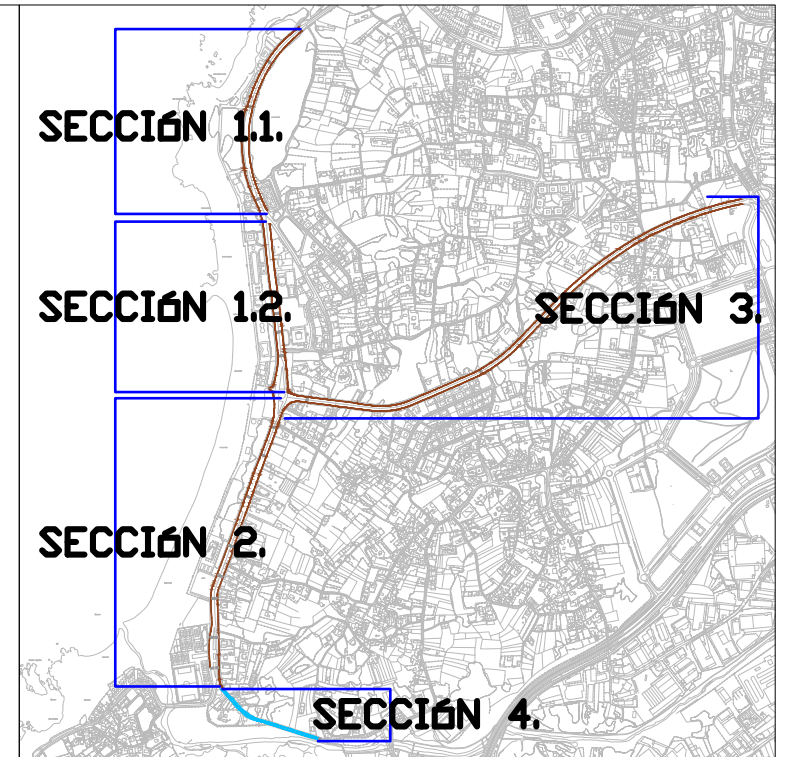
Acera +  
carril bici  
unidirec.

Aparcamiento  
en línea

Calzada de dos carriles

Calzada de dos carriles

Acera +  
carril bici  
unidirec.



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Secciones. Alternativa 1.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

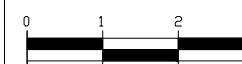
*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:100

*Escala gráfica:*



*Número de plano:*

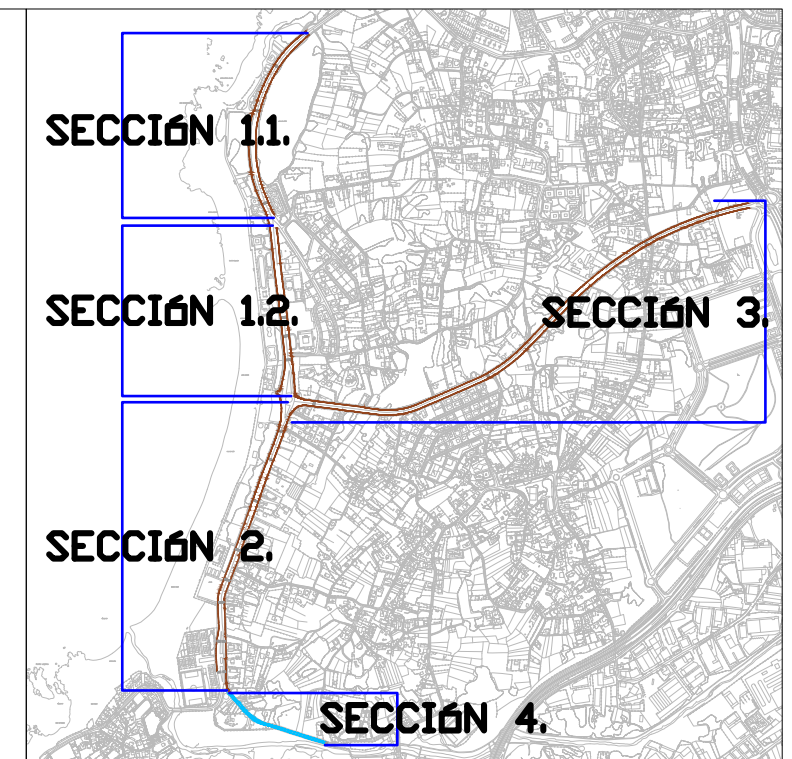
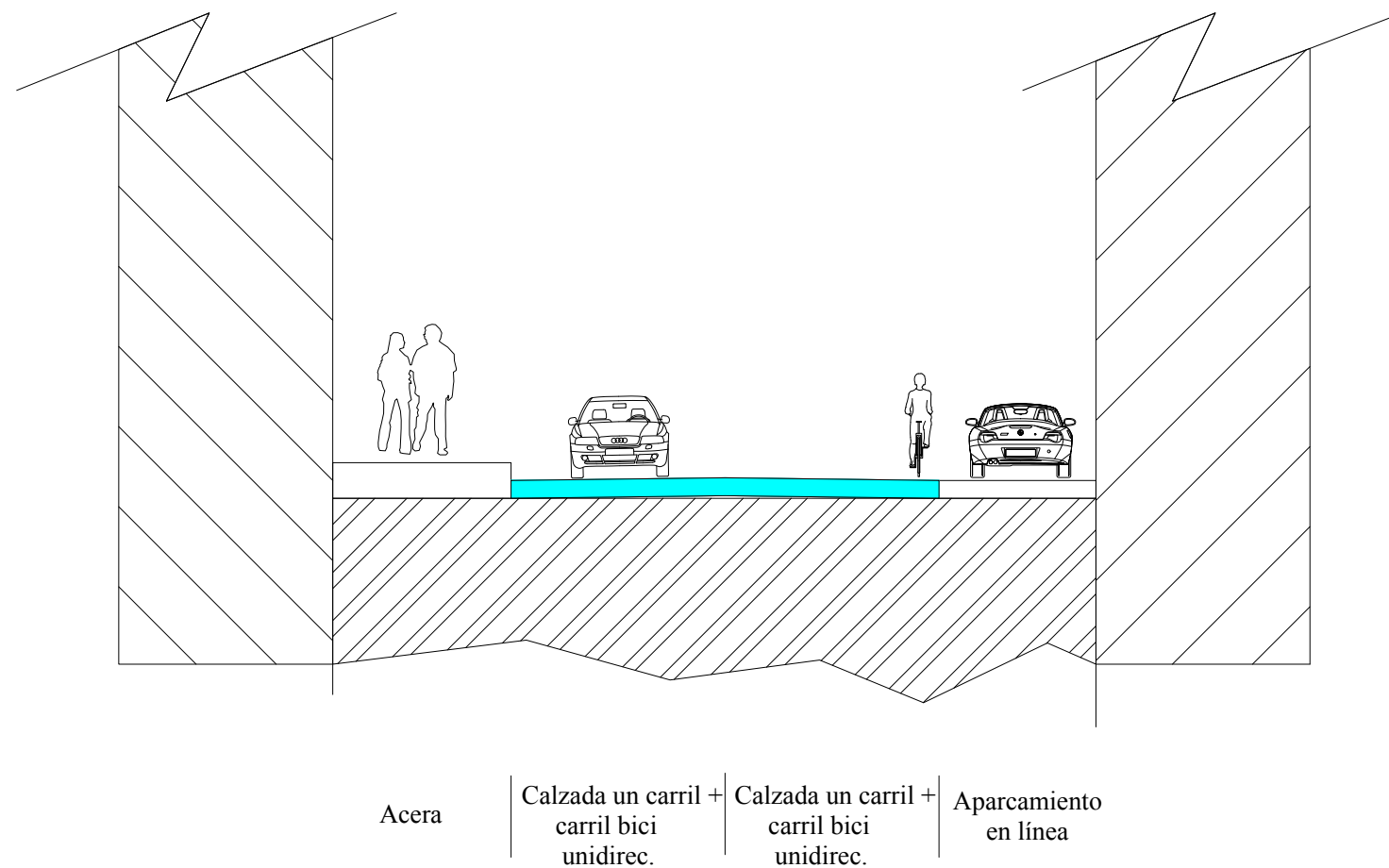
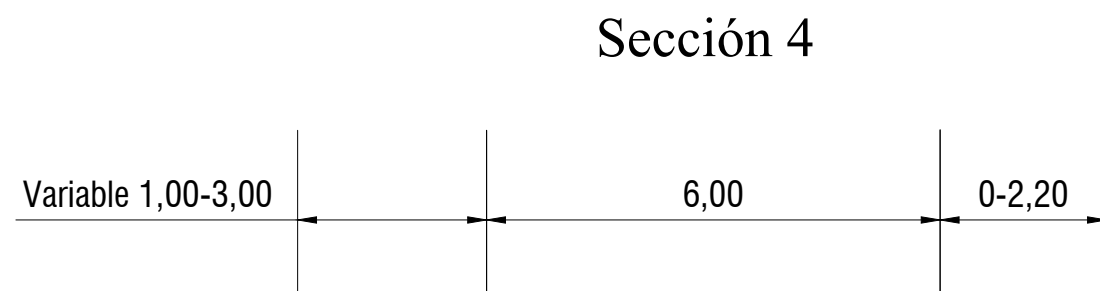
1

*Número de hoja:*

Hoja 4 de 5

*Firma:*





Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*  
Secciones. Alternativa 1.

*Autor:*  
Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*  
Febrero 2017

*Escala numérica:*  
1:100

*Escala gráfica:*  
0 1 2 3

*Número de plano:*  
1

*Número de hoja:*  
Hoja 5 de 5

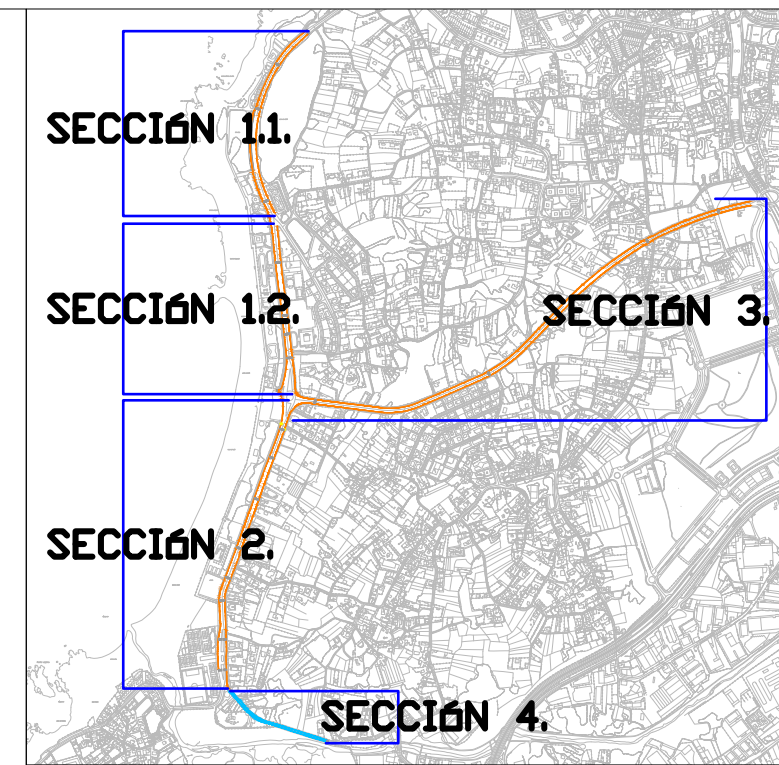
*Firma:*



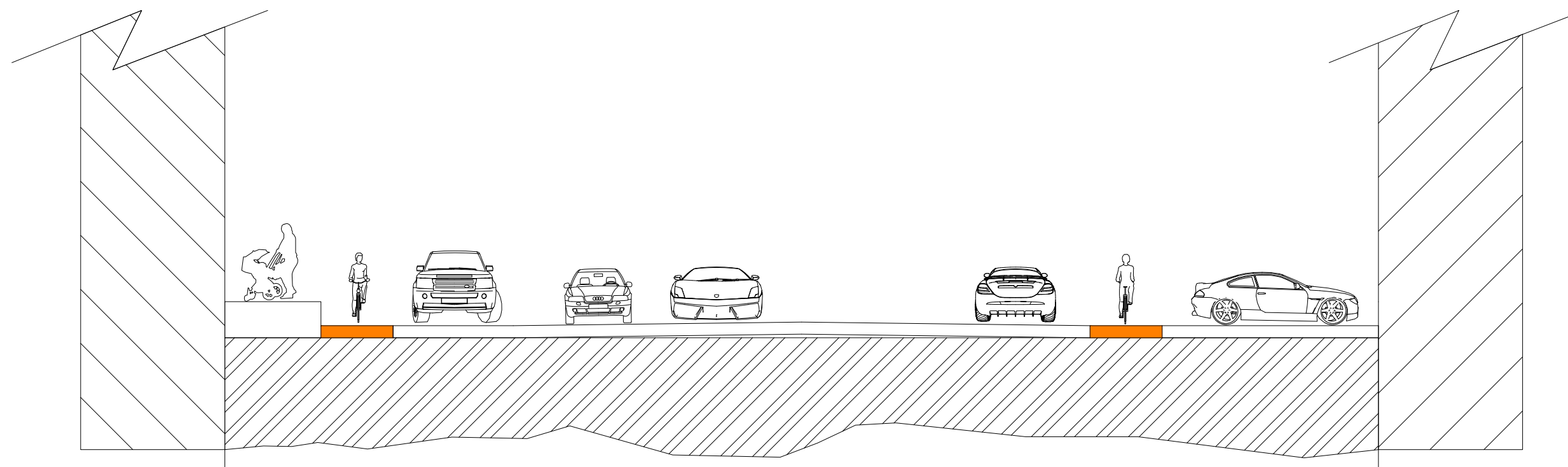
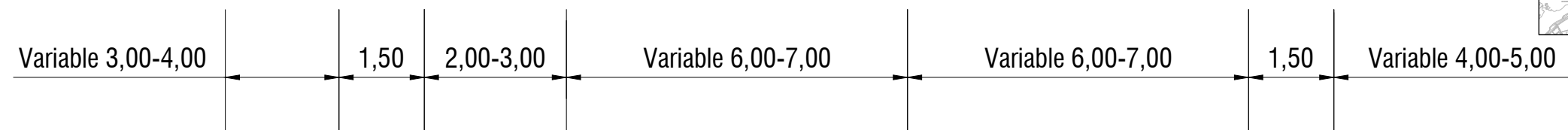
## Sección Alternativa 2.







## Sección 1.1



Acera

Carril  
unidirec.

Aparcamiento  
en línea

Calzada de dos carriles

Calzada de dos carriles

Carril  
unidirec.

Aparcamiento  
en batería



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Secciones. Alternativa 2.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:100

*Escala gráfica:*



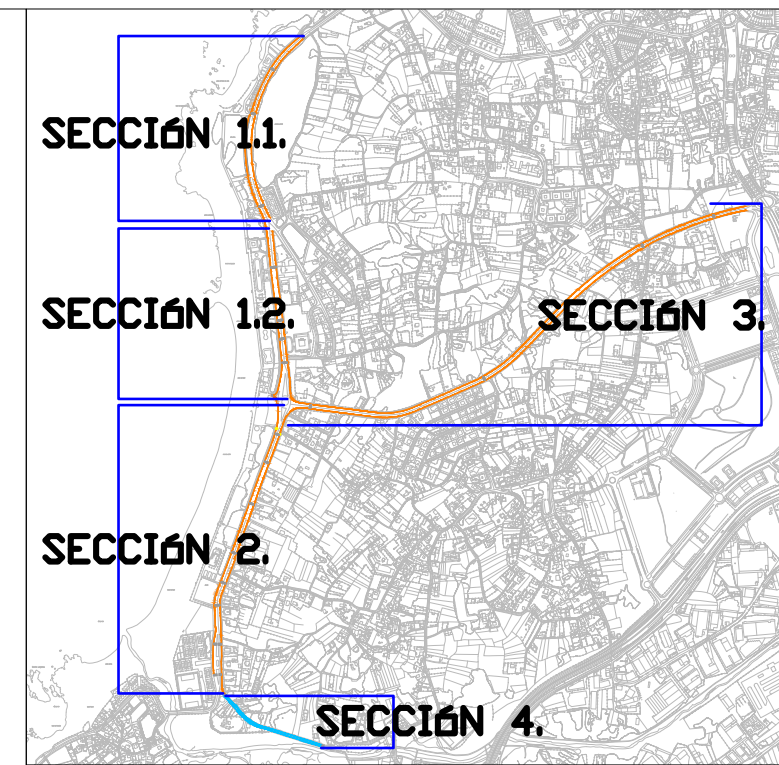
*Número de plano:*

2

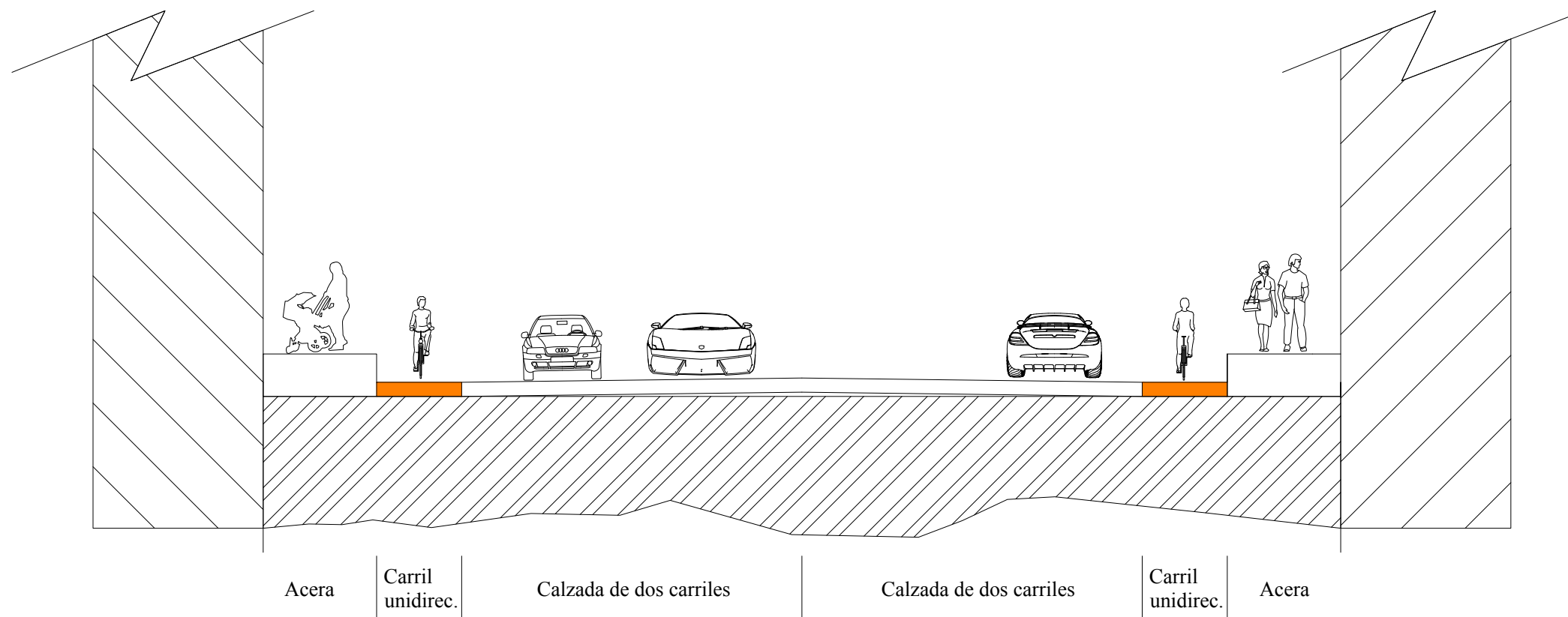
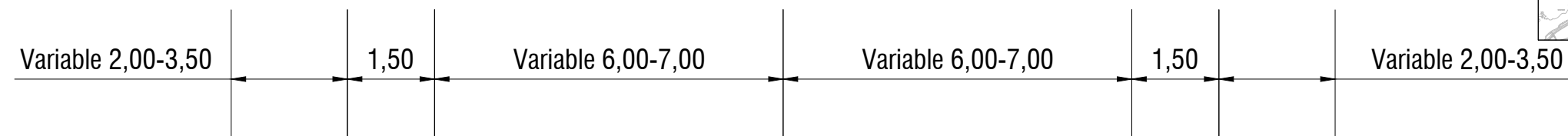
*Número de hoja:*

Hoja 1 de 5

*Firma:*



## Sección 1.2



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Secciones. Alternativa 2.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

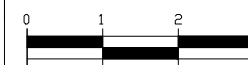
*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:100

*Escala gráfica:*



*Número de plano:*

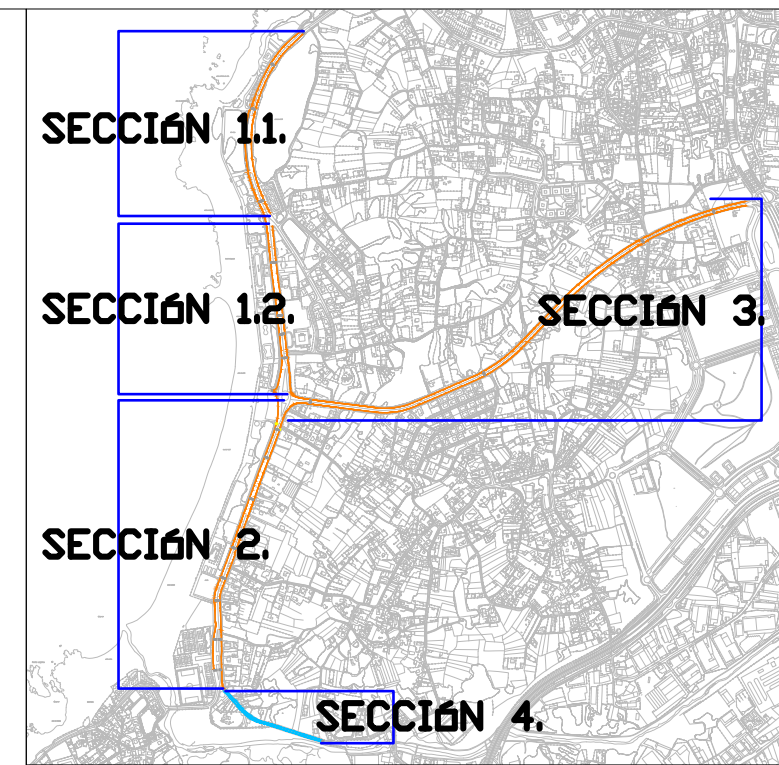
2

*Número de hoja:*

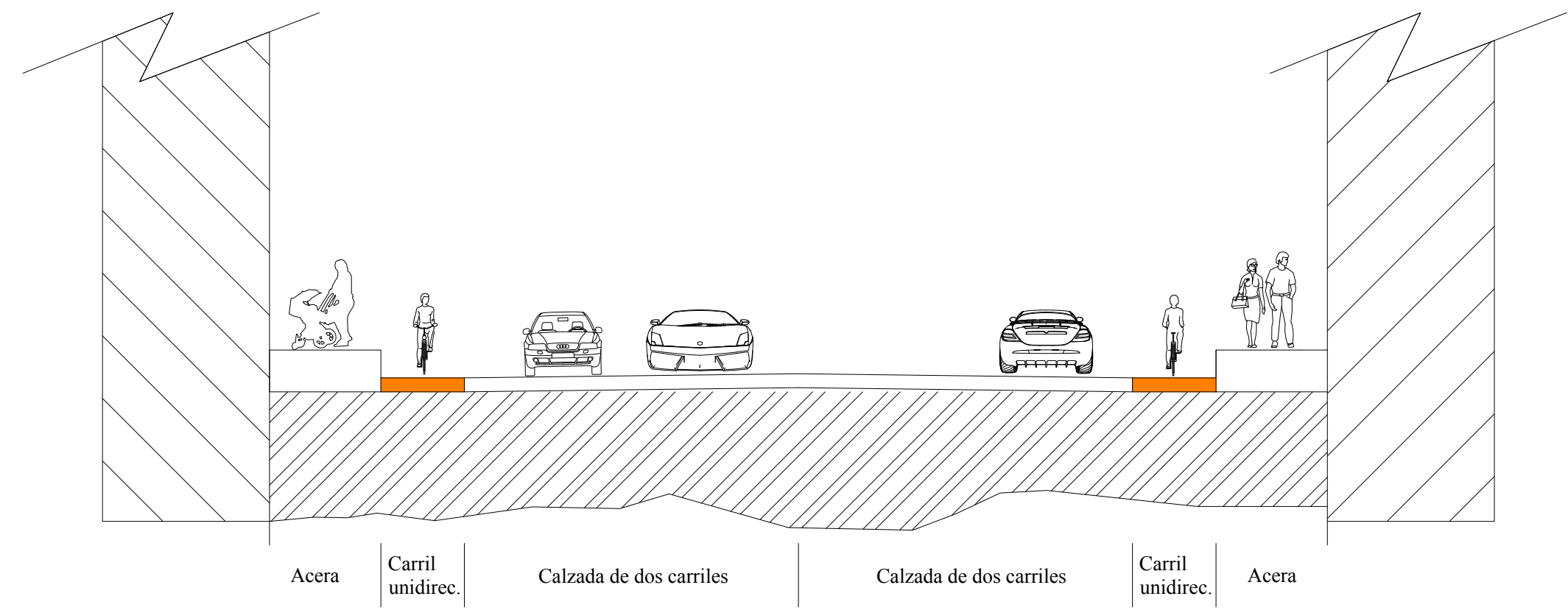
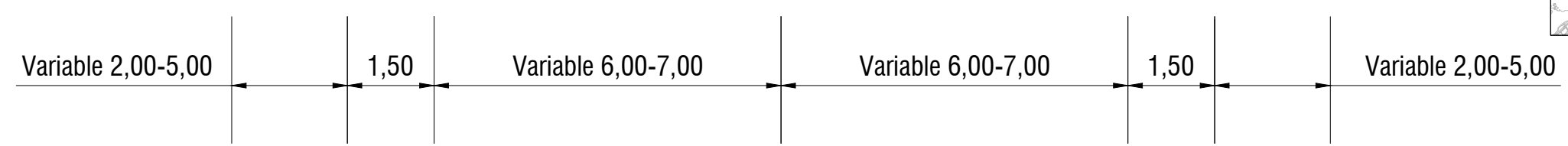
Hoja 2 de 5


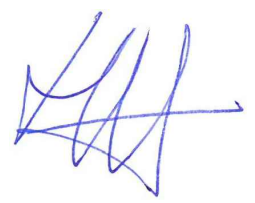

*Firma:*

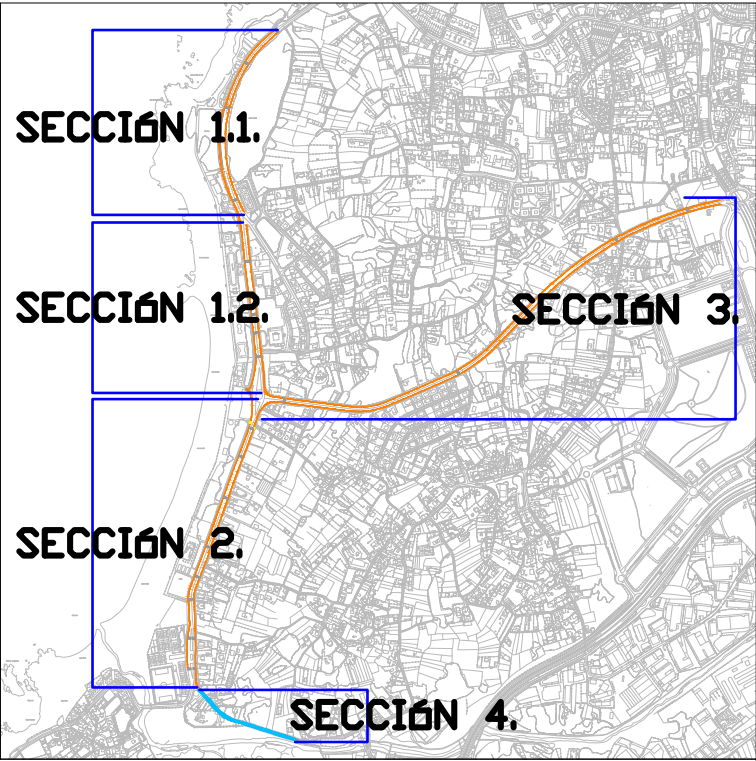




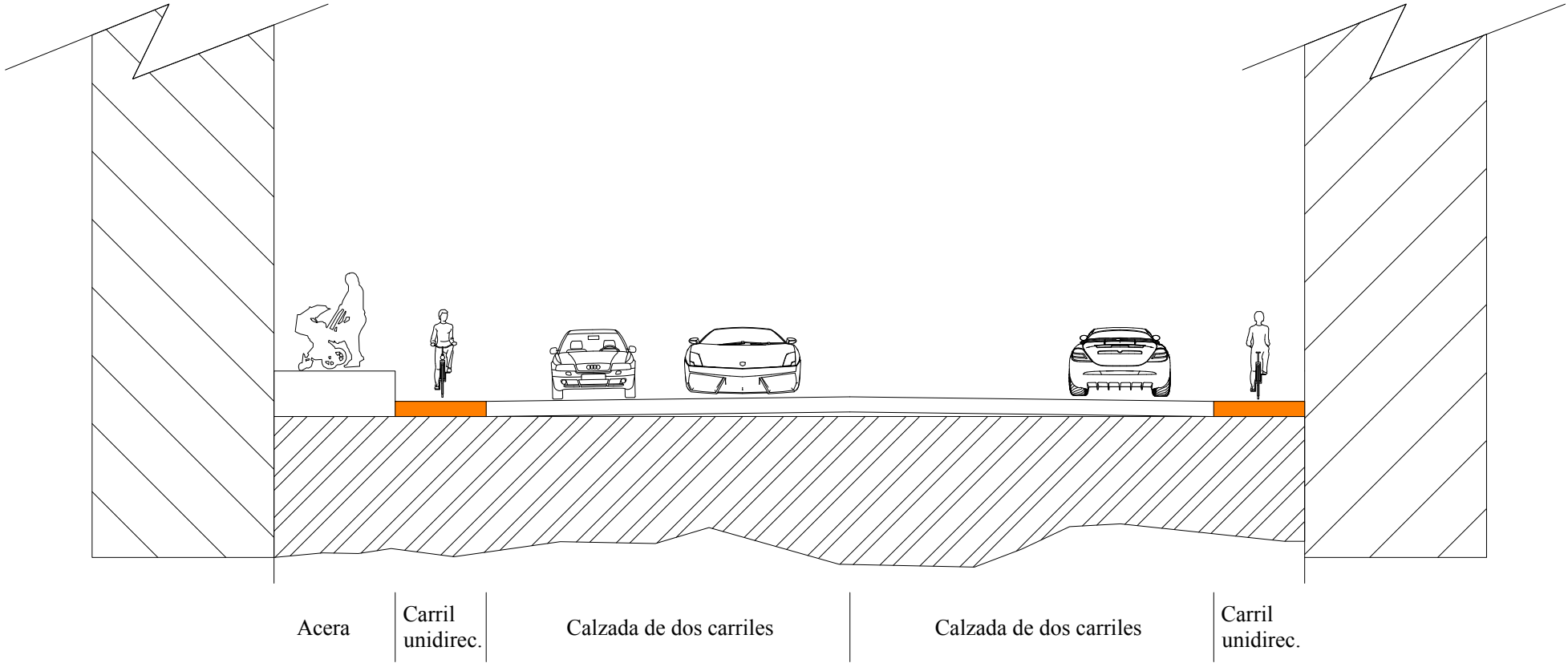
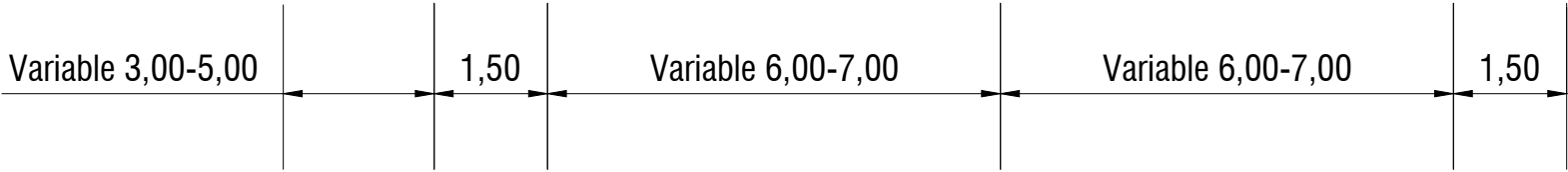
## Sección 2



 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:100	<b>Número de plano:</b> 2	
	<b>Nombre del plano:</b> Secciones. Alternativa 2.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 3 de 5	



Sección 3



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*  
Secciones. Alternativa 2.

*Autor:*  
Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*  
Febrero 2017

*Escala numérica:*  
1:100

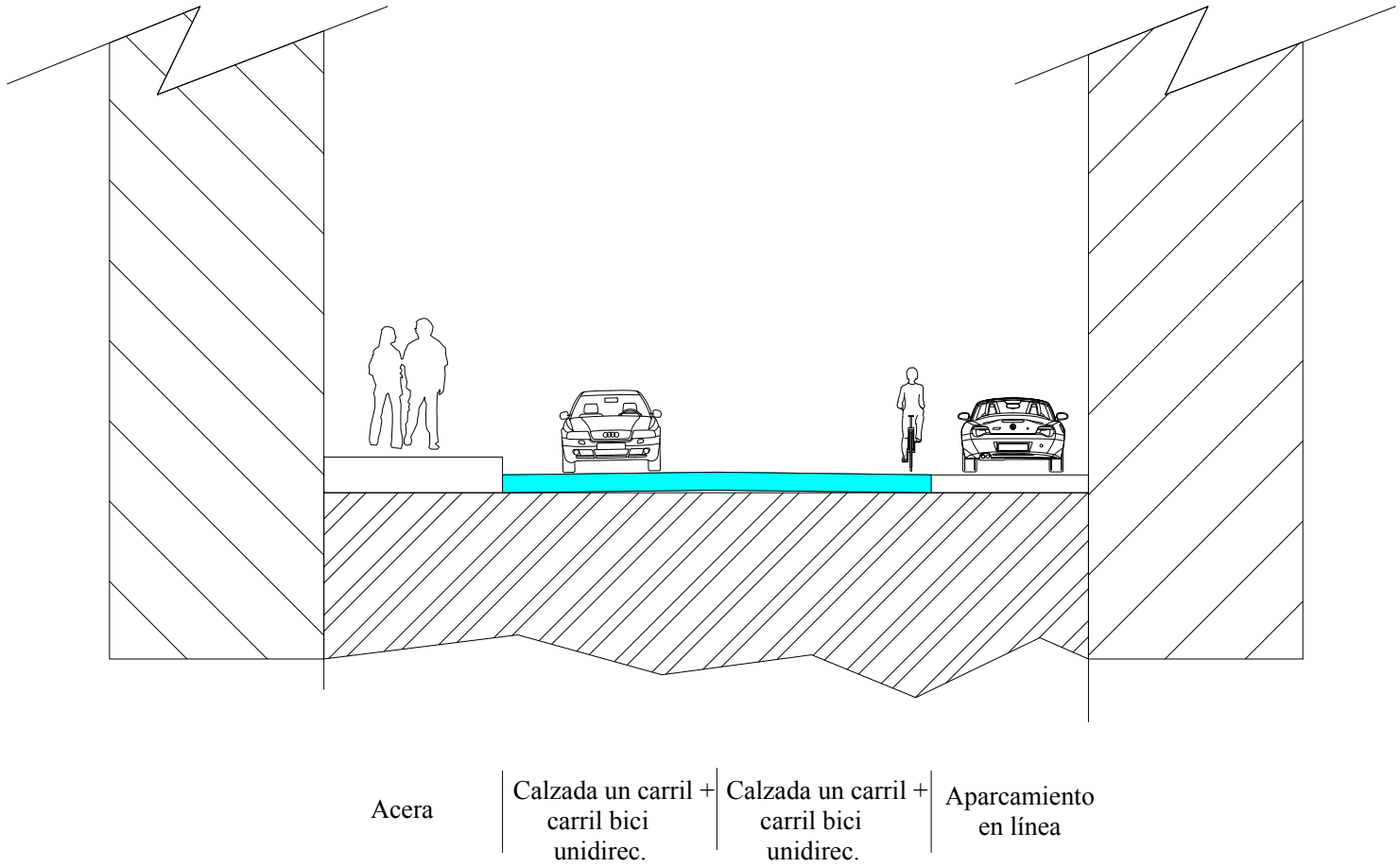
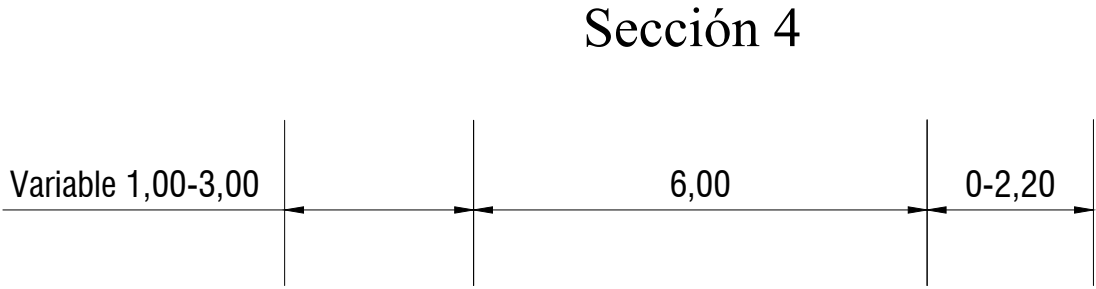
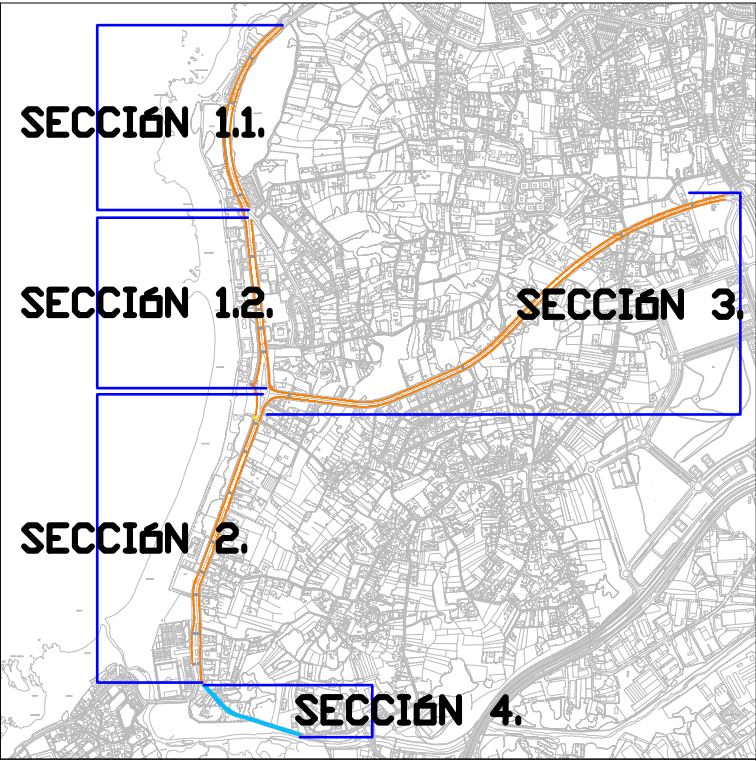
*Escala gráfica:*

*Número de plano:*  
2

*Número de hoja:*  
Hoja 4 de 5

*Firma:*





Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*  
Secciones. Alternativa 2.

*Autor:*  
Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*  
Febrero 2017

*Escala numérica:*  
1:100

*Escala gráfica:*

*Número de plano:*  
2

*Número de hoja:*  
Hoja 5 de 5

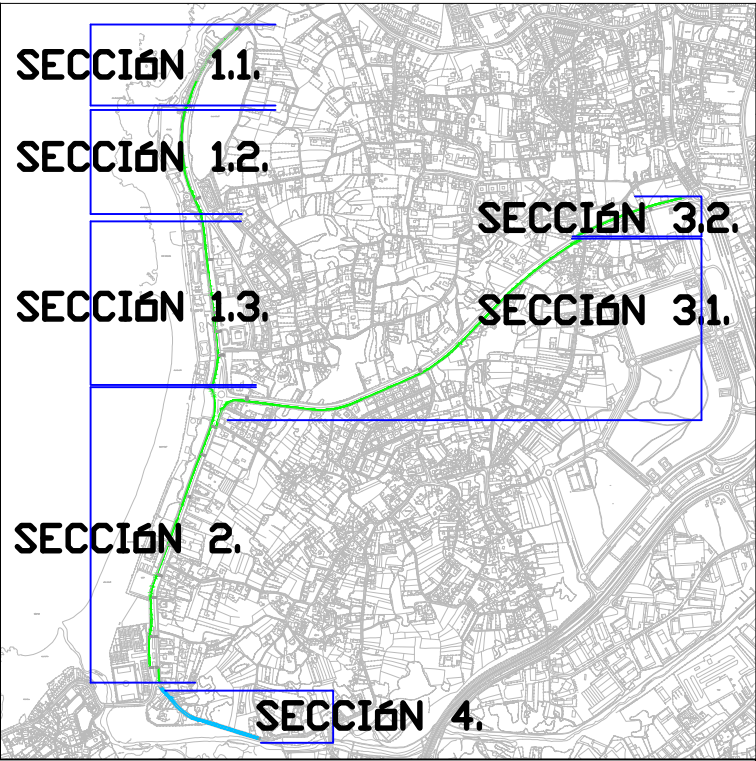
*Firma:*



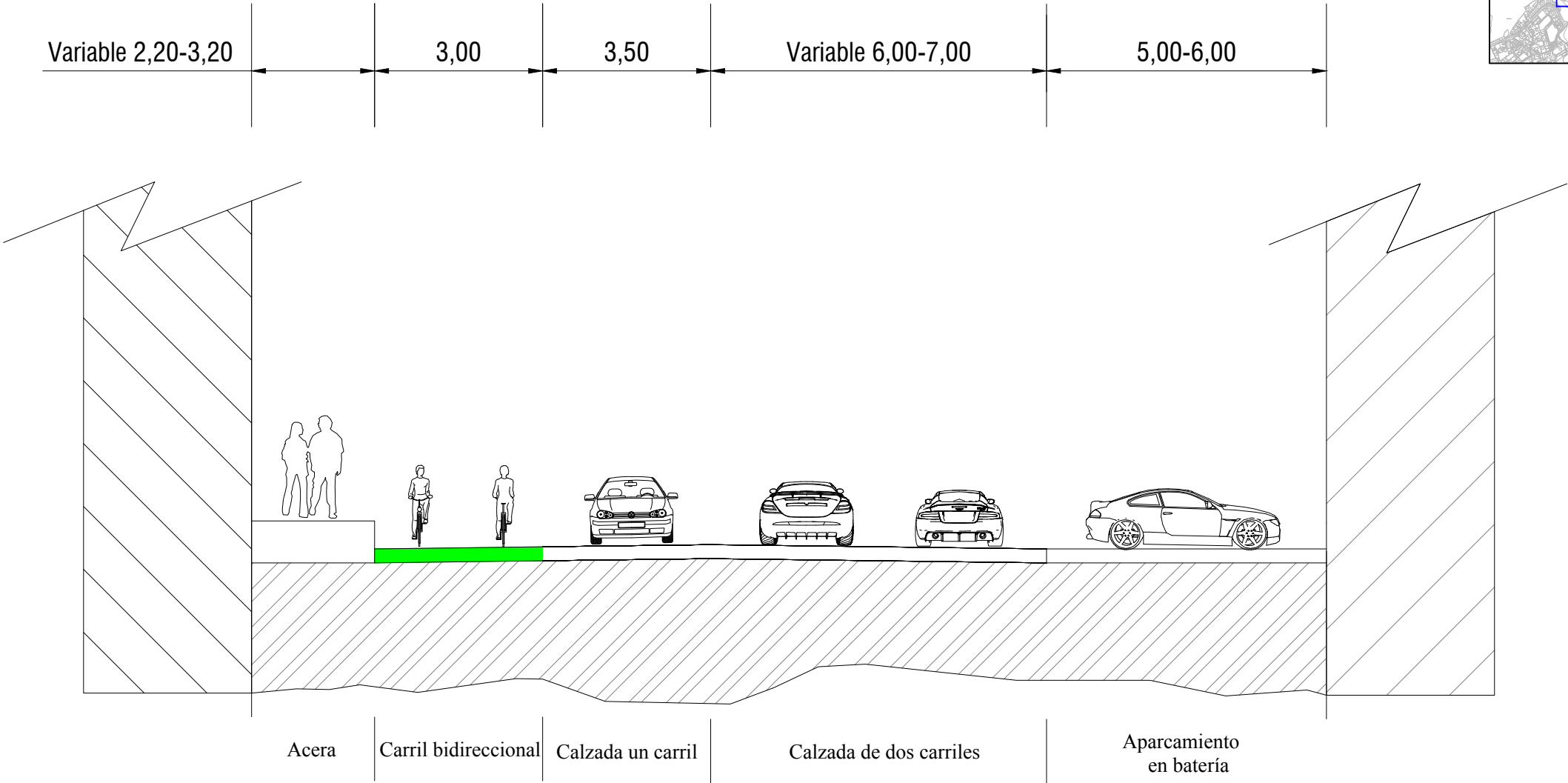
## Sección Alternativa 3.




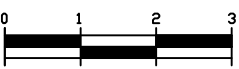


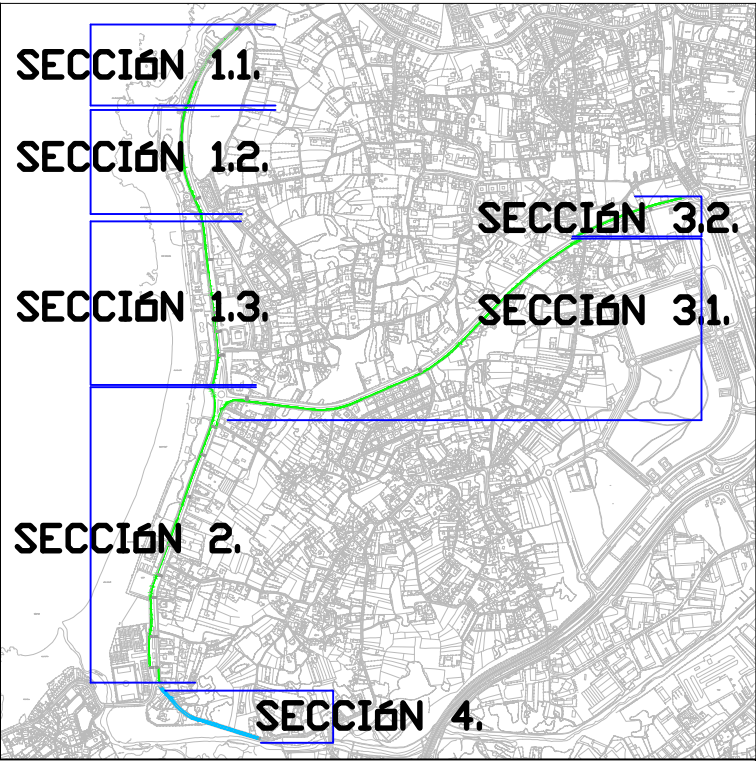




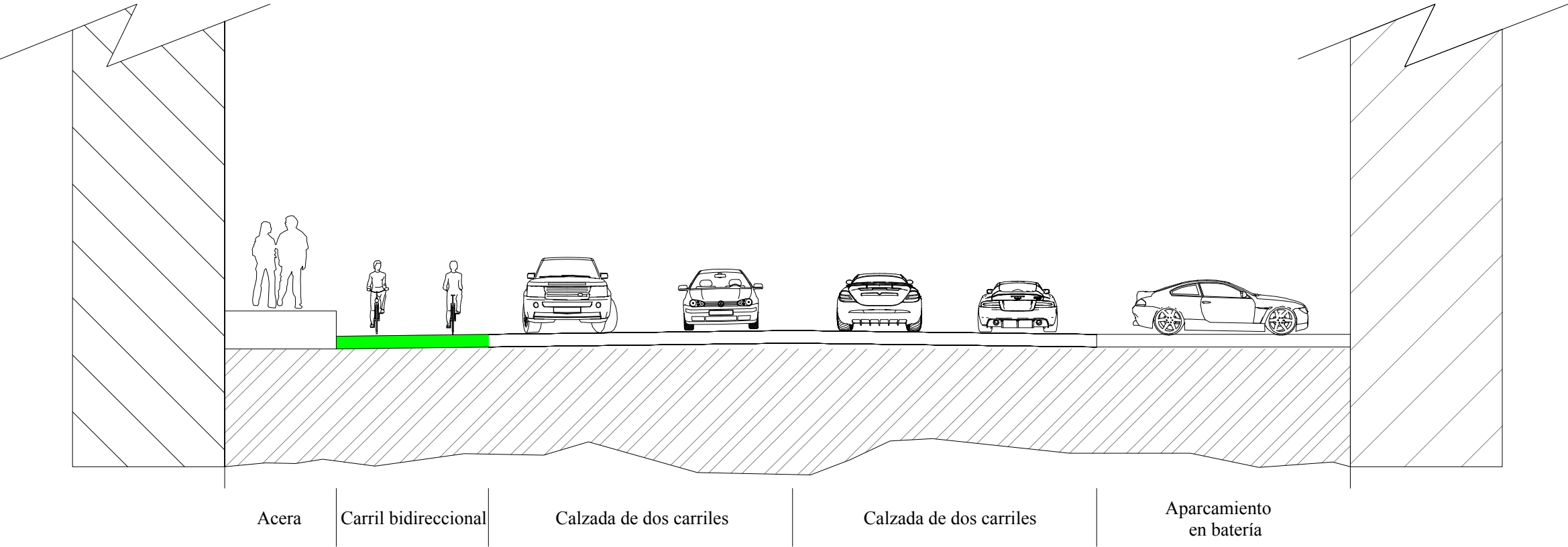
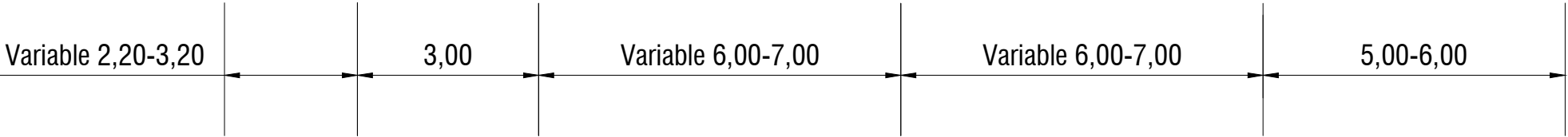
Sección 1.1



  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<p>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</p>	<p><i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa</p>	<p><i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro</p>	<p><i>Escala numérica:</i> 1:100</p>	<p><i>Número de plano:</i> 3</p>	
		<p><i>Nombre del plano:</i> Secciones. Alternativa 3.</p>	<p><i>Fecha:</i> Febrero 2017</p>	<p><i>Escala gráfica:</i> </p>	<p><i>Número de hoja:</i> Hoja 1 de 7</p>	



Sección 1.2



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Secciones. Alternativa 3.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:100

*Escala gráfica:*



*Número de plano:*

3

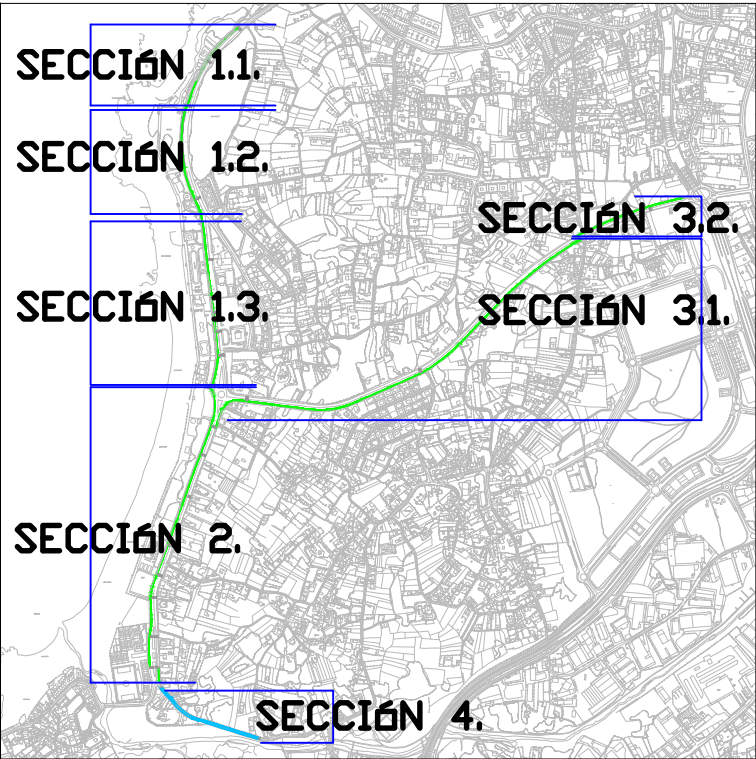
*Número de hoja:*

Hoja 2 de 7

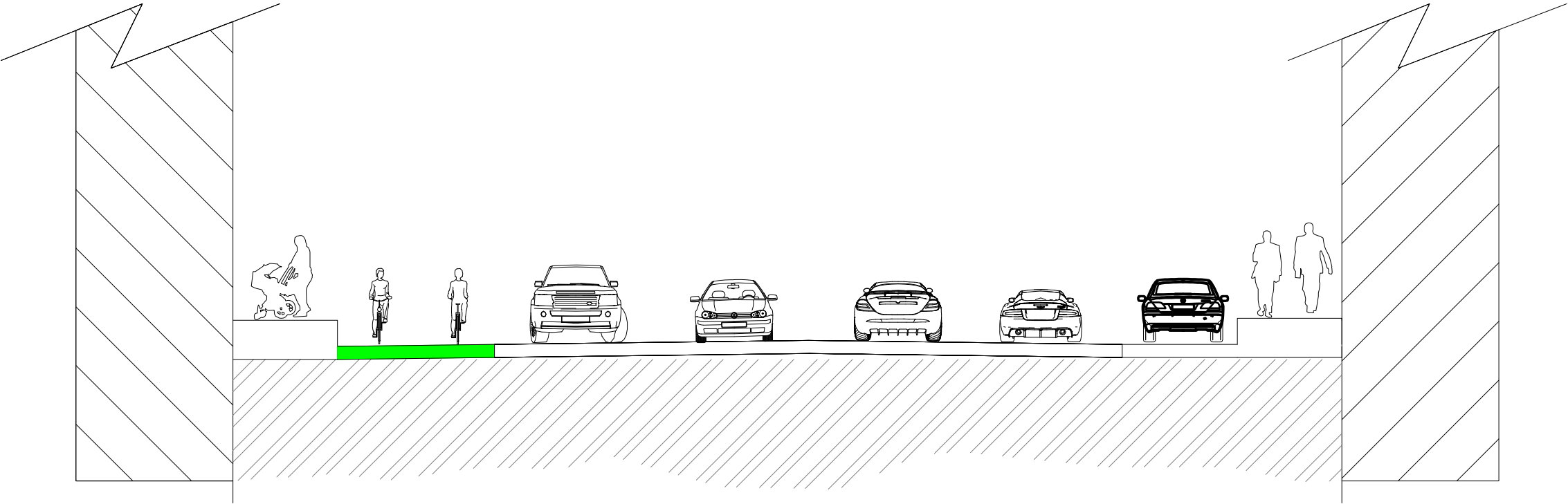
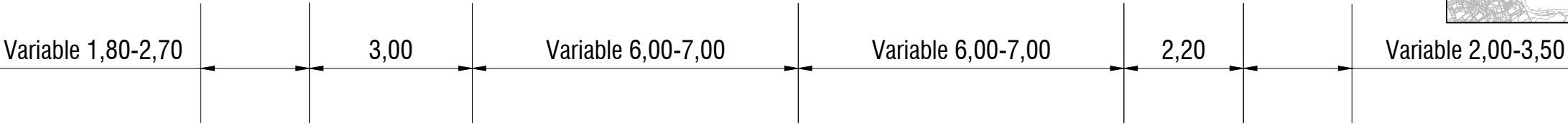
*Firma:*

A handwritten signature in blue ink.





Sección 1.3



Acera Carril bidireccional Calzada de dos carriles Calzada de dos carriles Aparcamiento en línea Acera



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*  
Secciones. Alternativa 3.

*Autor:*  
Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*  
Febrero 2017

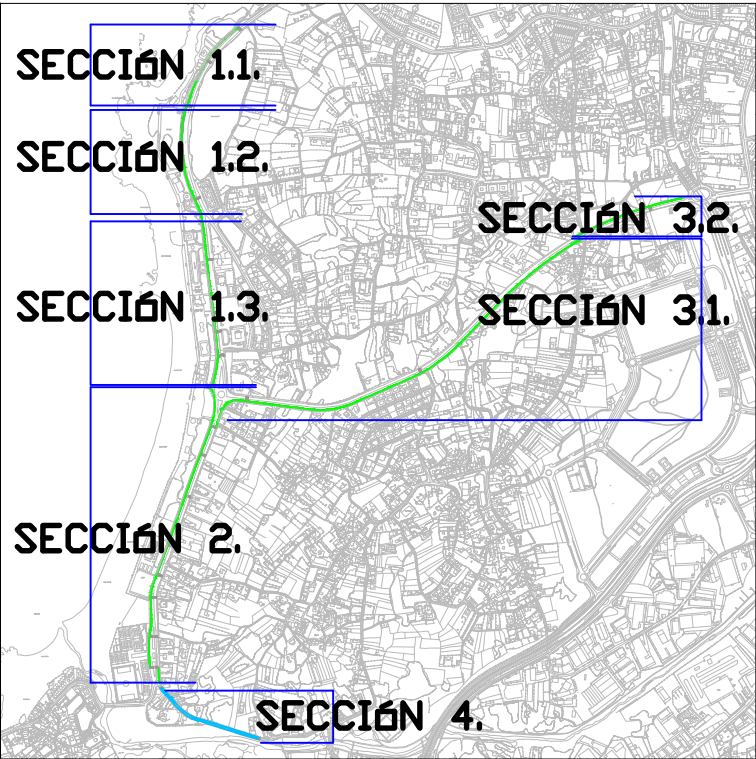
*Escala numérica:*  
1:100

*Escala gráfica:*

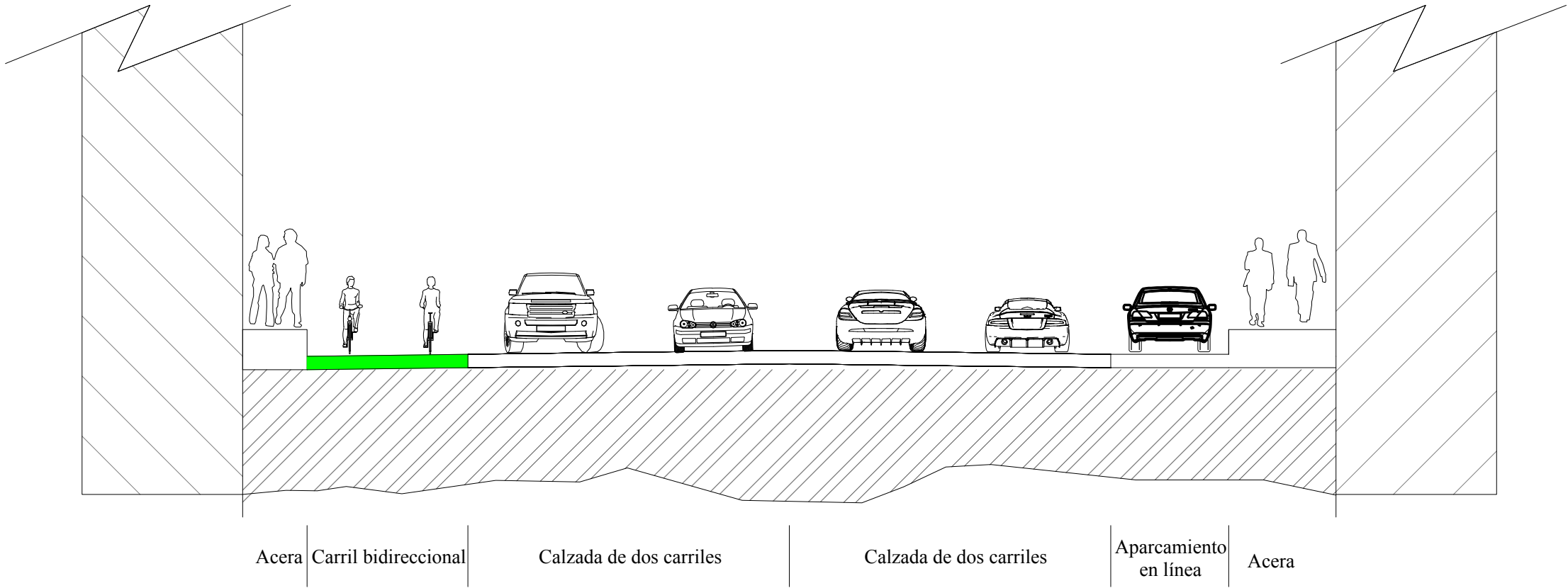
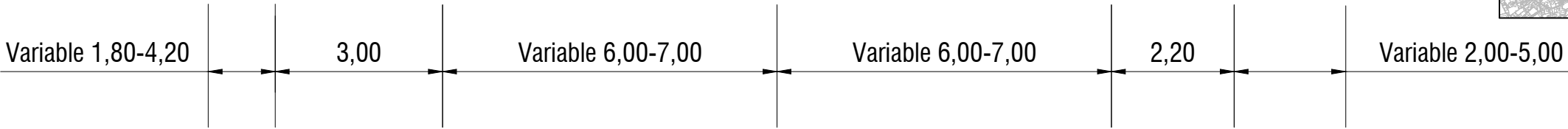
*Número de plano:*  
3

*Número de hoja:*  
Hoja 3 de 7

*Firma:*



Sección 2



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*  
Secciones. Alternativa 3.

*Autor:*  
Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*  
Febrero 2017

*Escala numérica:*  
1:100

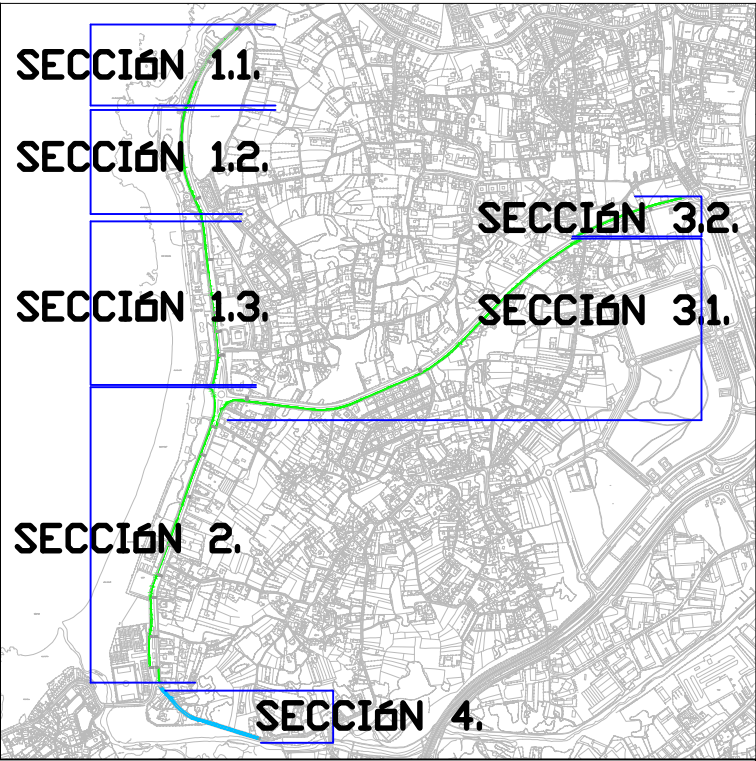
*Escala gráfica:*

*Número de plano:*  
3

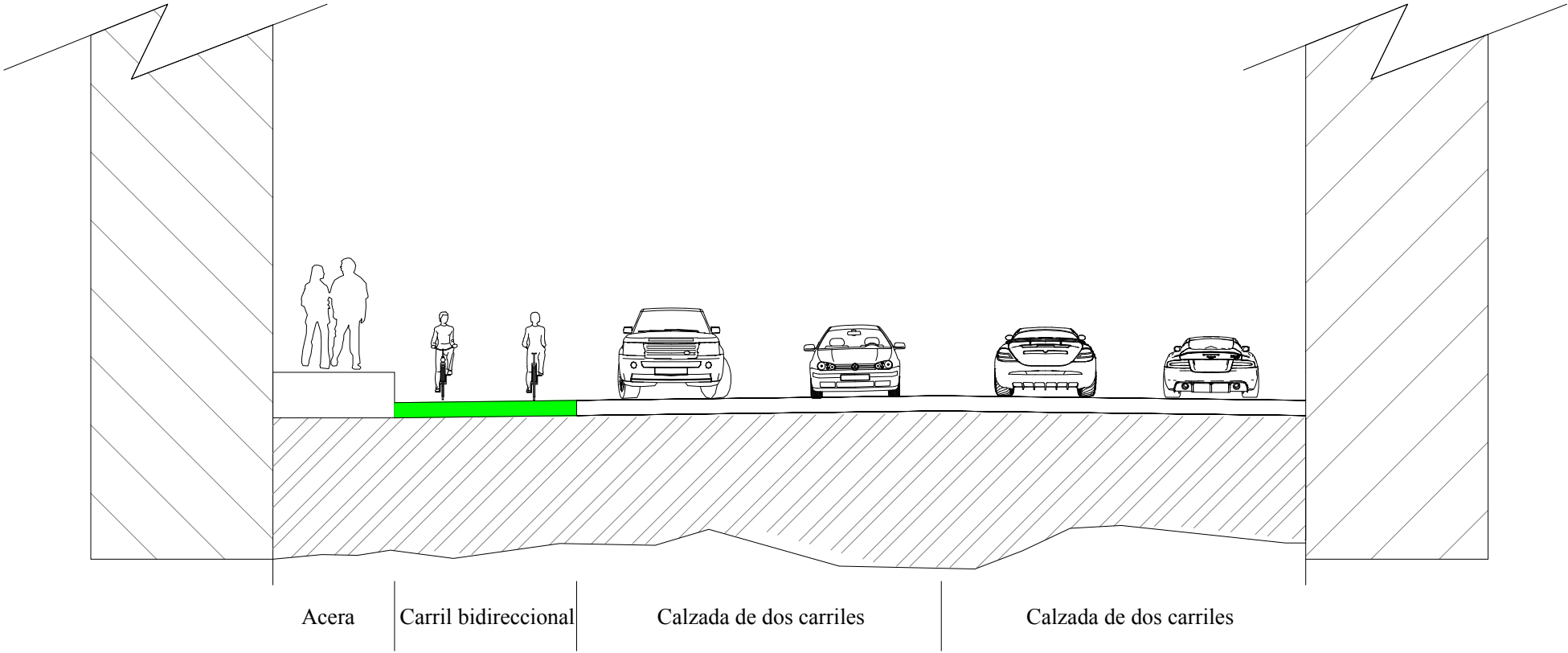
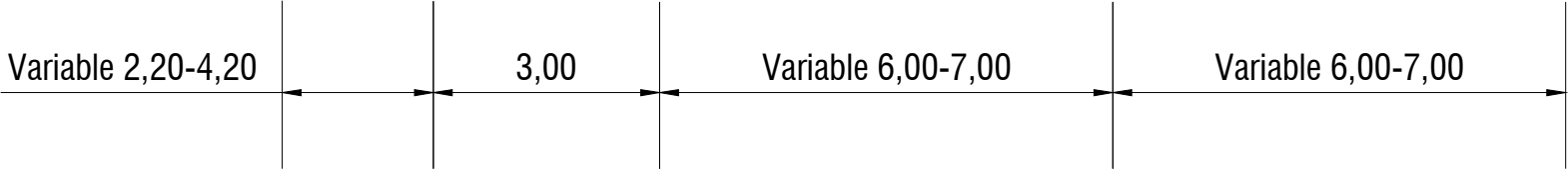
*Número de hoja:*  
Hoja 4 de 7

*Firma:*





Sección 3.1



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Secciones. Alternativa 3.

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

1:100

*Escala gráfica:*



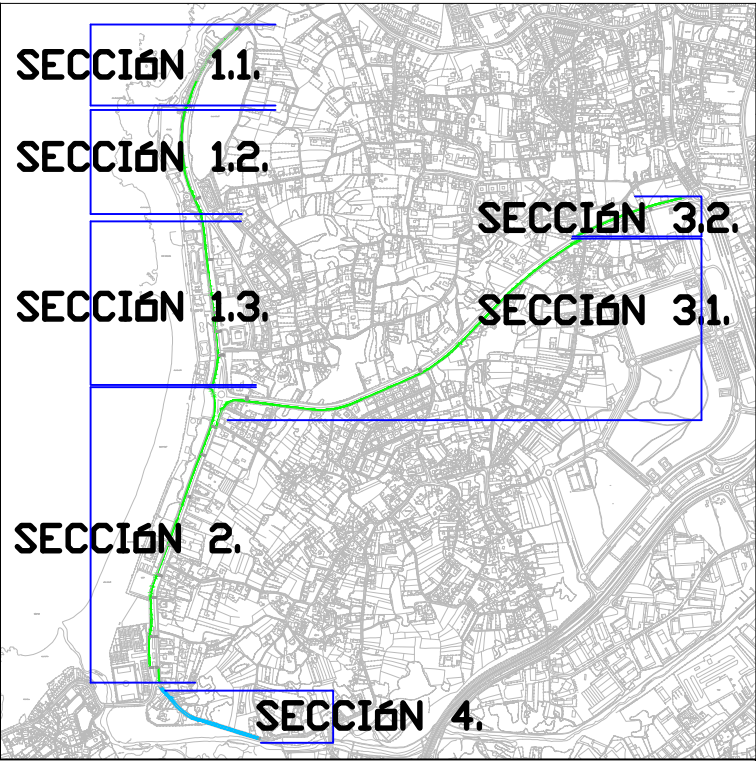
*Número de plano:*

3

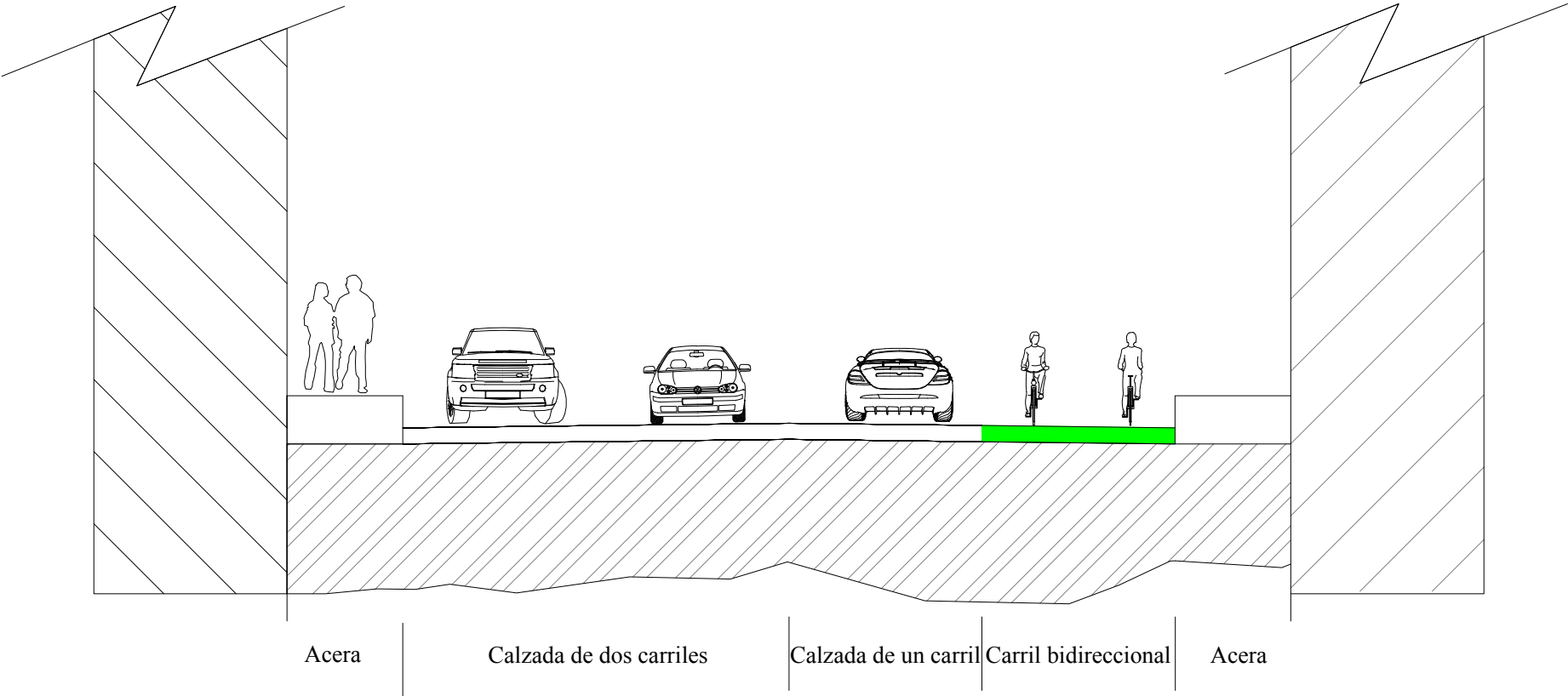
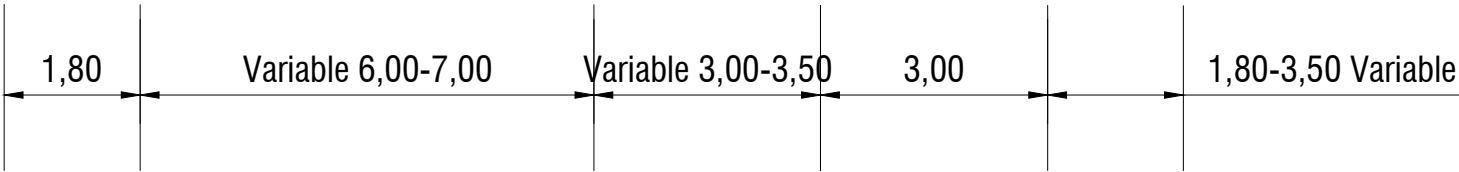
*Número de hoja:*



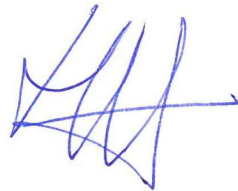

Hoja 5 de 7

*Firma:*

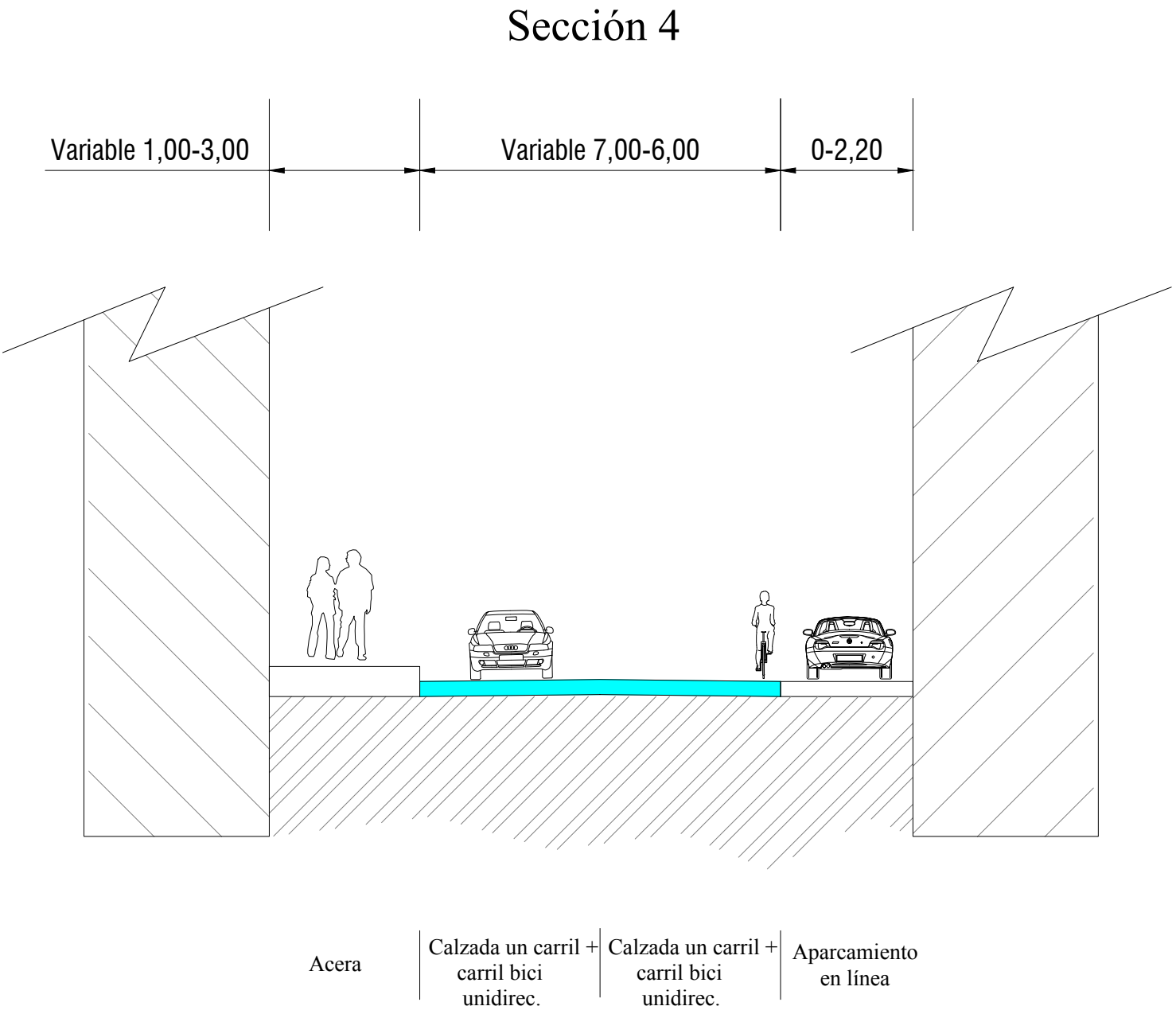
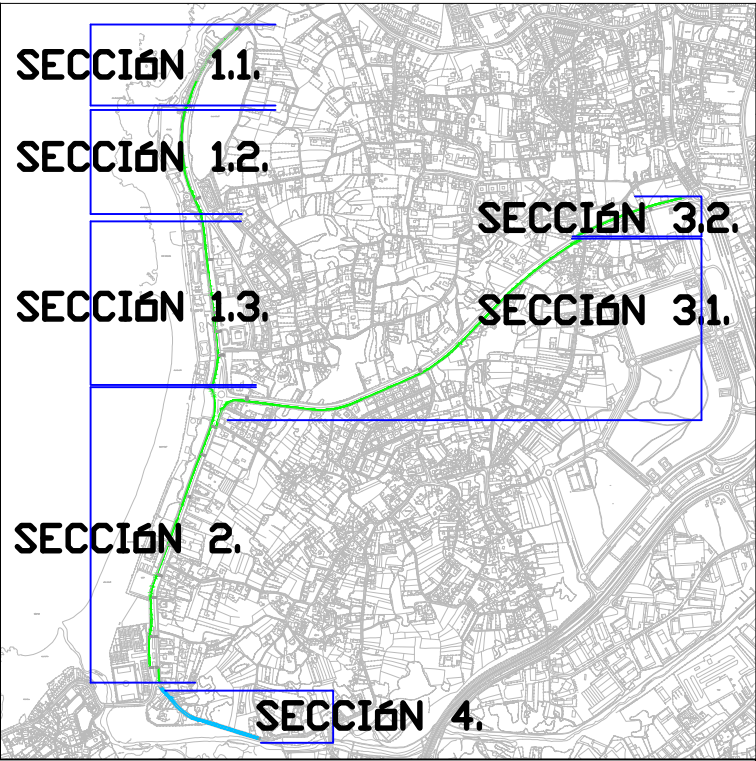




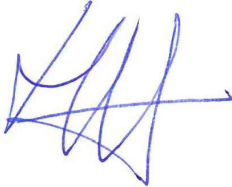

Sección 3.2



  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:100	<i>Número de plano:</i> 3	
	<i>Nombre del plano:</i> Secciones. Alternativa 3.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 6 de 7	





  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:100	<i>Número de plano:</i> 3	
	<i>Nombre del plano:</i> Secciones. Alternativa 3.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 7 de 7	

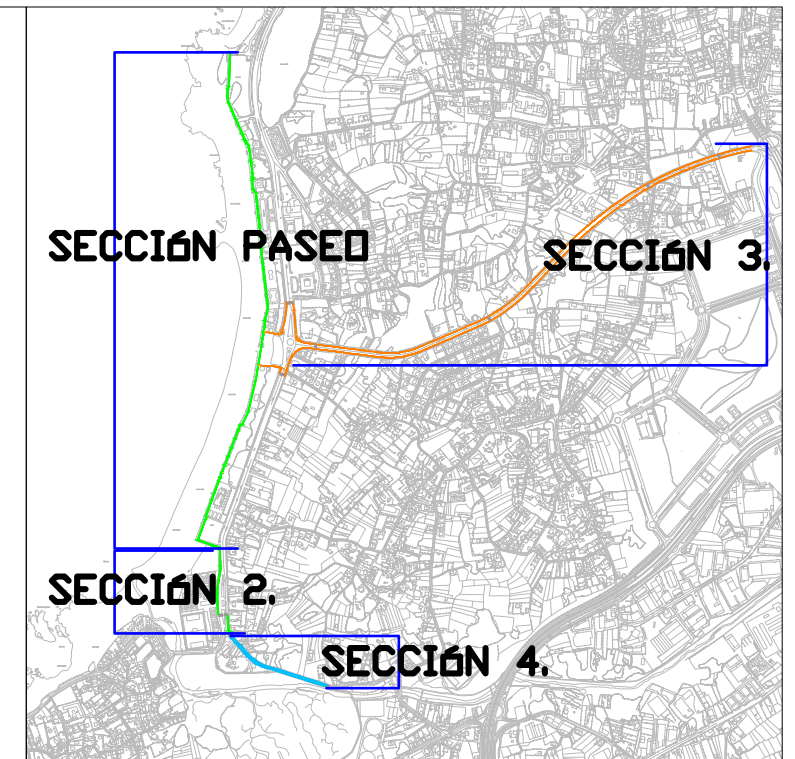
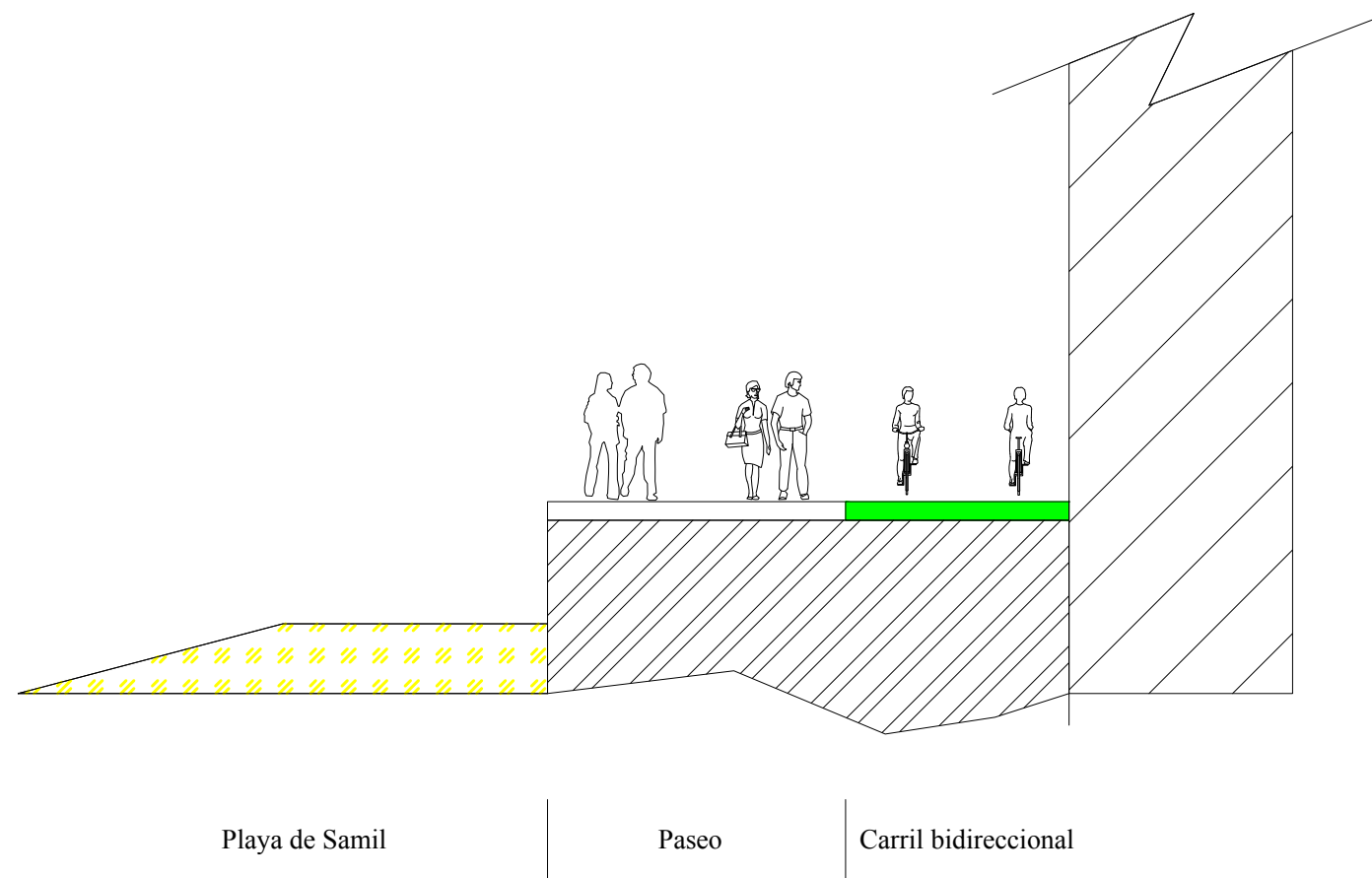
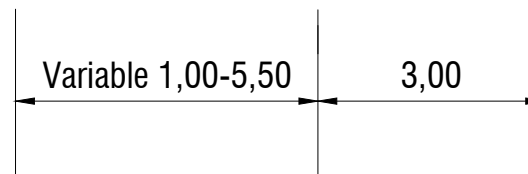






## Sección Alternativa 4.

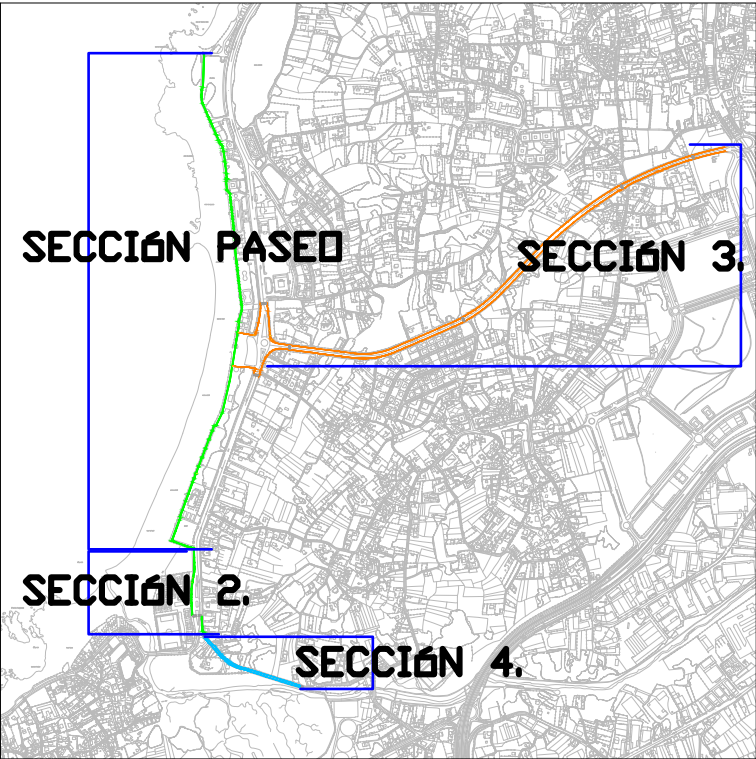




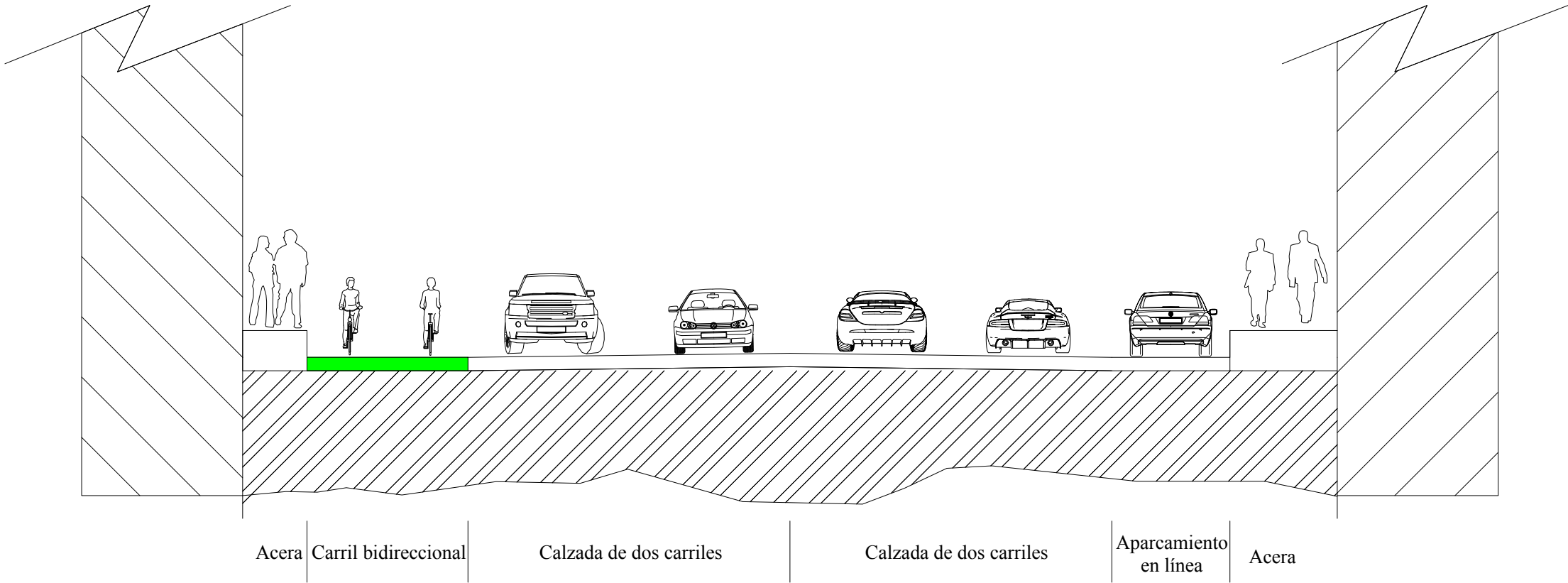
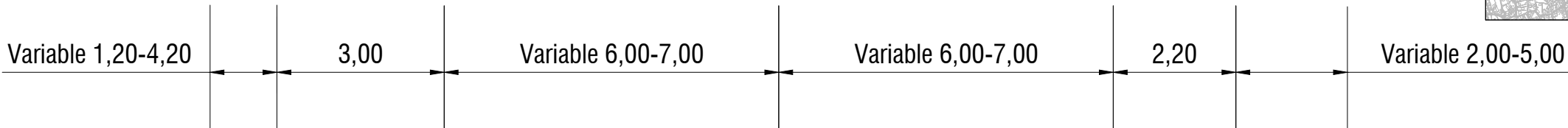
## Sección Paseo



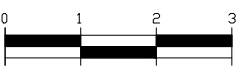


 <b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</b>  <b>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</b>	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:100	<b>Número de plano:</b> <b>4</b>	<b>Firma:</b> 
	<b>Nombre del plano:</b> Secciones. Alternativa 4.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 1 de 4	

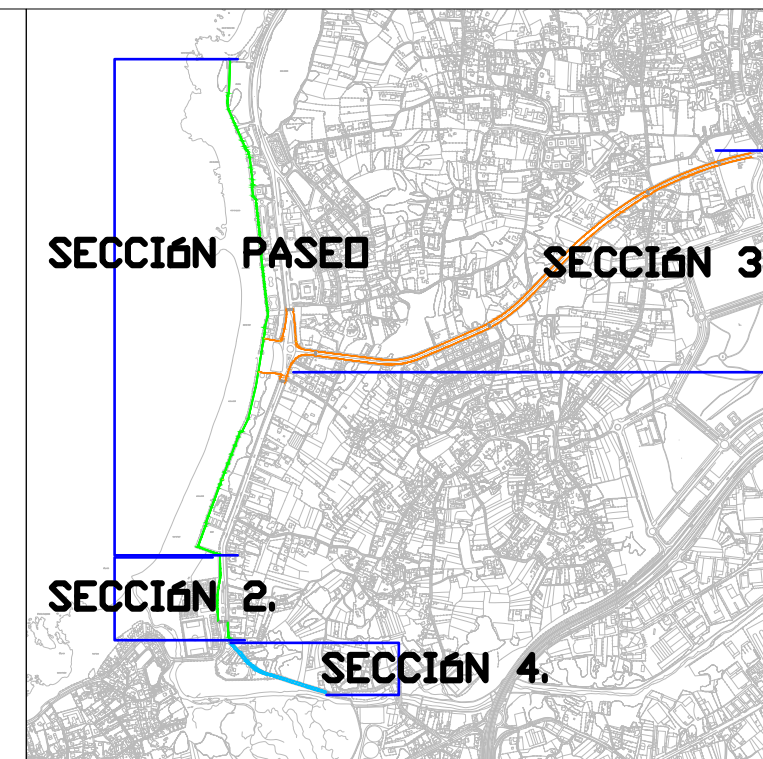
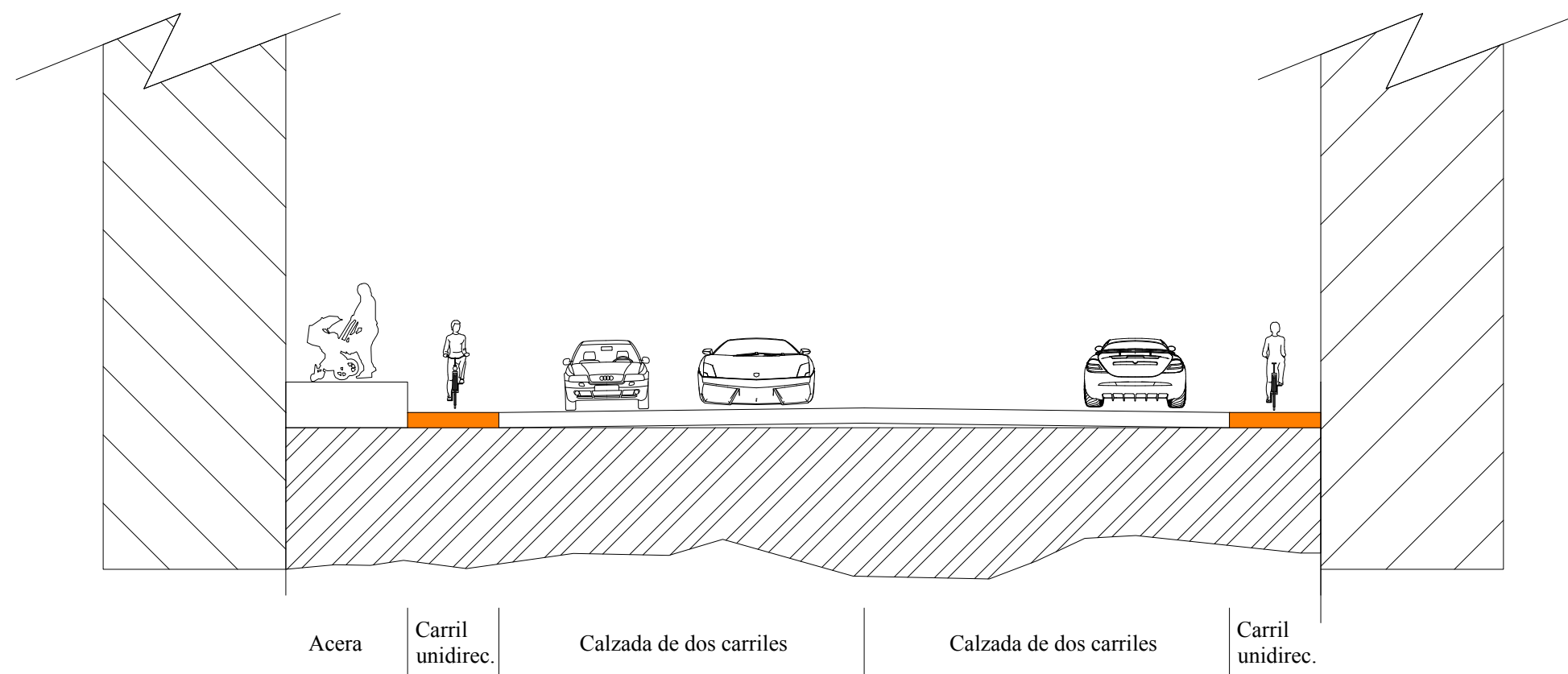
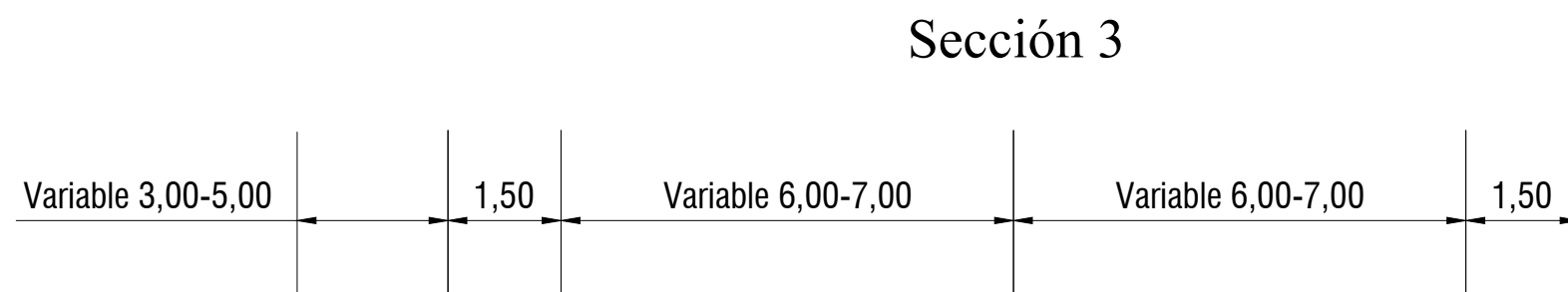





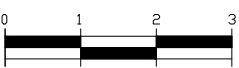
Sección 2

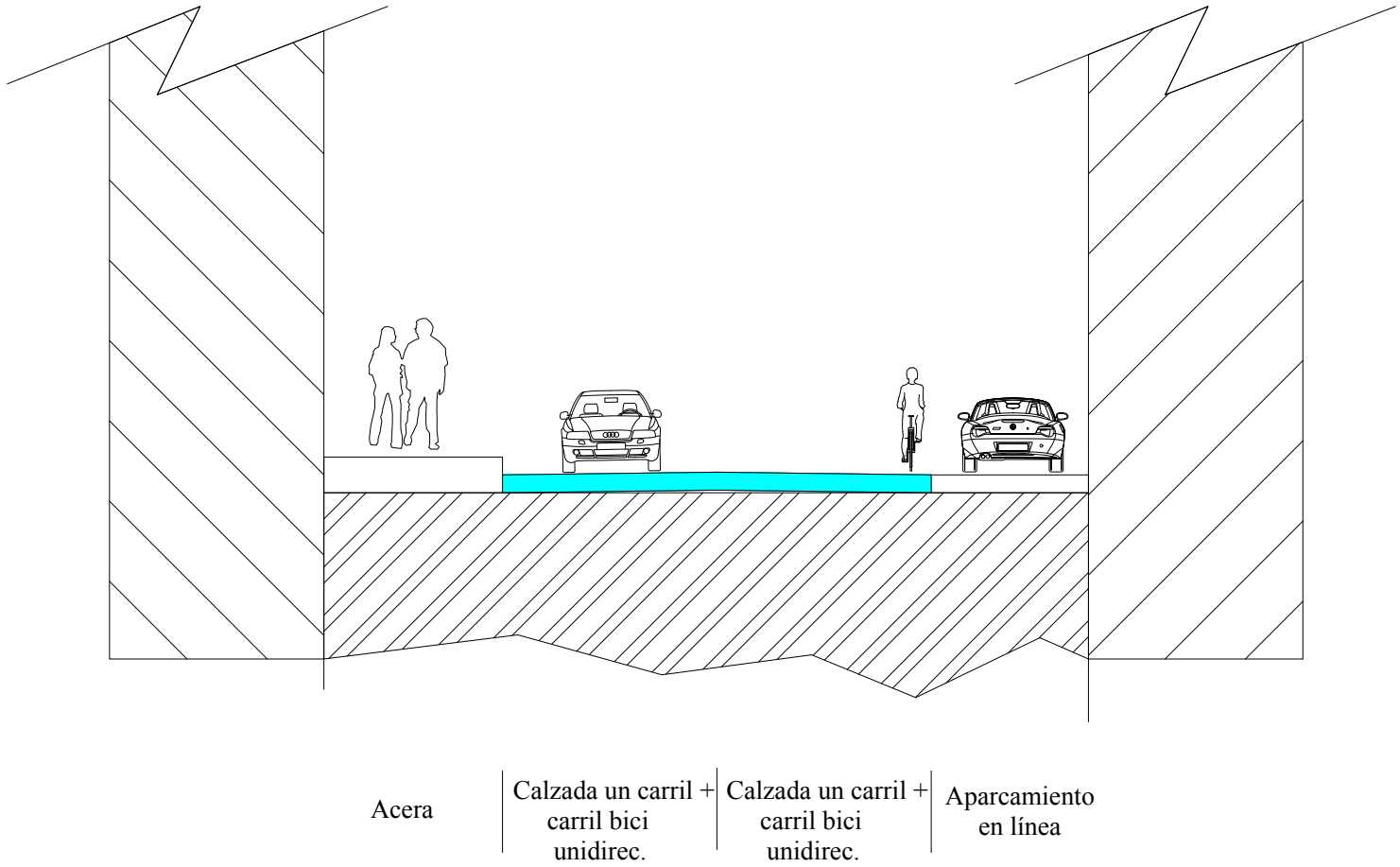
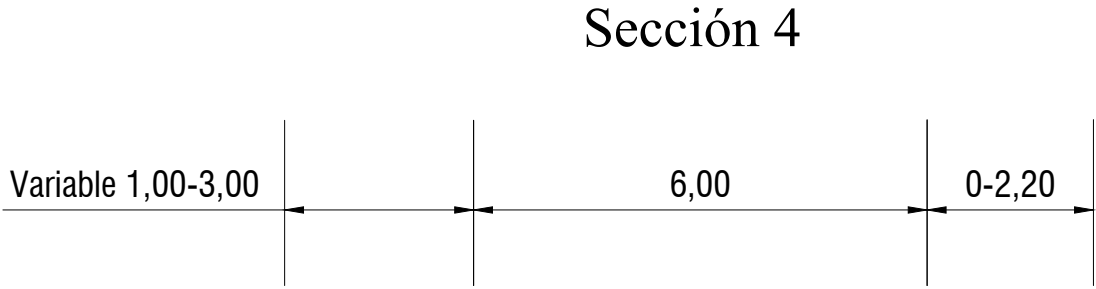
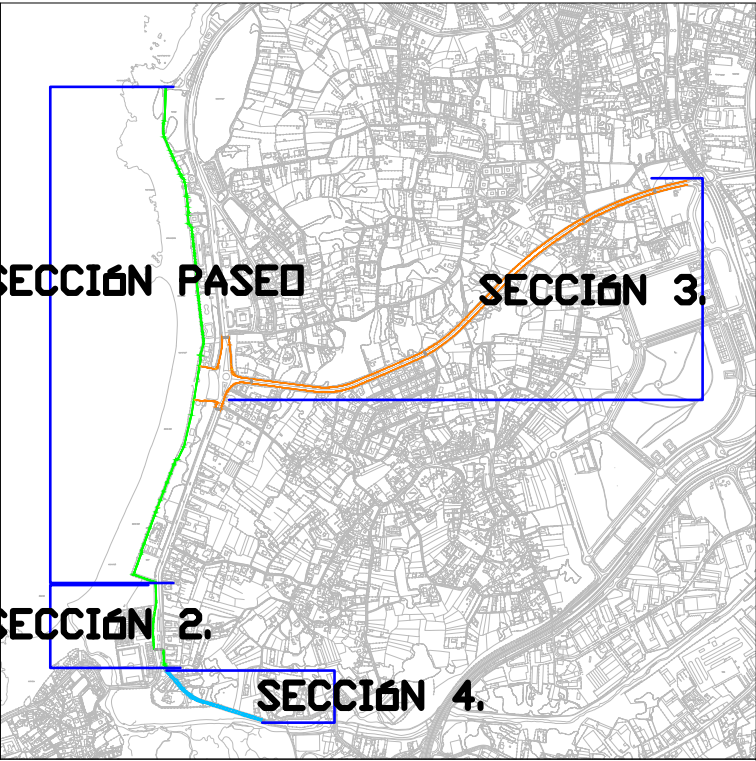


 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	<b>Título:</b> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<b>Autor:</b> Hernán Tizón Montenegro	<b>Escala numérica:</b> 1:100	<b>Número de plano:</b> 4	
	<b>Nombre del plano:</b> Secciones. Alternativa 4.	<b>Fecha:</b> Febrero 2017	<b>Escala gráfica:</b> 	<b>Número de hoja:</b> Hoja 2 de 4	





  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:100	<i>Número de plano:</i> 4	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Secciones. Alternativa 4.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 3 de 4	



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*  
Secciones. Alternativa 4.

*Autor:*  
Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*  
Febrero 2017

*Escala numérica:*  
1:100

*Escala gráfica:*

*Número de plano:*  
4

*Número de hoja:*  
Hoja 4 de 4

*Firma:*





## Anejo nº8. Trazado.





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Trazado en planta.

2.1. Definición de los ejes.

2.2. Intersecciones.

2.2.1. Intersecciones con vías para automóviles.

2.2.2. Intersecciones con pasos para peatones.

## 3. Trazado en alzado.

3.1. Pendiente transversal.

3.2. Pendiente longitudinal.

## 4. Distancia de visibilidad de parada.

## Apéndice 1: Trazado en planta.







## - 1. Introducción.

El objetivo de este anejo es la definición del trazado, tanto en planta como en alzado, para que se pueda llevar a cabo la implantación del carril bici en el entorno urbano de Samil.

Para ello tendremos que hablar sobre las posibles intersecciones en el recorrido, los radios de curvatura, las pendientes..., tomando como referencia el Manual de Recomendaciones de Diseño, Construcción, Infraestructura, Señalización, Balizamiento, Conservación y Mantenimiento del Carril Bici de la DGT (Madrid, Ministerio del Interior, 2000).

La composición del carril bici, como se ha explicado en el Anejo 7. Estudio de Alternativas., está formado por cuatro tramos diferenciados en las respectivas calles por las que se implantará.

Sin embargo, para este presente anejo se le dará una definición aún mayor, diferenciándose seis tramos distintos.

Esta nueva descomposición responde a que en los tramos dos y tres, se tiene el carril bici por diferentes lados de la calzada.

De este modo, y para una definición óptima del trazado, se establecerá en este anejo dicha segregación.

Al final de este anejo se podrá encontrar el Apéndice 1: Trazado en Planta, el cual recopilará todos los valores numéricos que se tienen en cuenta para la realización del trazado.

Además, en el Documento N°2-Planos, se pueden encontrar los datos más específicos del trazado perfectamente dibujados, los cuales permiten llevar a cabo, posteriormente, la definición de la planta de actuación que supondrá el carril bici.

## - 2. Trazado en planta.

En el Anejo 7. Estudio de Alternativas., hemos explicado que el carril bici contará con dos tipos de soluciones para su realización. Un carril bidireccional en la gran mayoría de su trazado, y un pequeño tramo que será unidireccional y compartido entre automóviles y ciclistas.

En este apartado será reseñable hacer una mención especial a que los radios de giro en planta no sean reducidos, ya que esto repercute directamente en el confort de la marcha.

El radio de giro requerido por un ciclista para tomar una curva cómodamente depende de la velocidad a la que circula y de la pendiente transversal.

En la siguiente tabla se muestra la relación entre las velocidades y los radios realmente adoptados por un ciclista. Dicha tabla ha sido aportada por el Manual de la DGT:

RADIO (m)	2.5	5	10	15	20	30
VELOCIDADES (km/h)	10	16	24	28	32	40

Ya hablando de nuestro trazado diseñado, hay que decir que a lo largo del mismo no se han planteado curvas de transición, ni clotoides ni ningún otro tipo de las mismas, pasando directamente de alineaciones rectas a curvas, y sin que el usuario no note la diferencia. Además, como se podrá observar en el apéndice final, es empleo de curvas ha sido casi de manera testimonial, utilizándose rectas de poca longitud para una transición poco apreciable.

### - 2.1. Definición de los ejes.

Tal y como se ha explicada en la introducción de este anejo, la definición del eje ha sido llevado a cabo en seis diferentes tramos para poder llevar a cabo una mejor definición del mismo. Esta medida solo se toma en el presente anejo, ya que a lo largo del proyecto la división implantada en la ejecución del carril bici se da en cuatro tramos.





Definimos, para una mayor comprensión y claridad, los diferentes ejes propuestos:

Eje	Breve descripción	PK Inicial	PK Final
1	Todo el recorrido del tramo 1	0+000	1+186.24
2.1	Gran parte del tramo 2	0+000	0+914.80
2.2	Final del tramo 2, en su unión con el tramo 4	0+000	0+044.89
3.1	Gran parte del tramo 3	0+000	1+377.98
3.2	Final del tramo 3, en el final de Av. Europa	0+000	0+351.68
4	Todo el recorrido del tramo 4	0+000	0+342.14

Por lo que la longitud total del trazado es de 4.222,70 km.

- 2.2. Intersecciones.

A continuación vamos a definir las diferentes intersecciones que se podrán encontrar los ciclistas a lo largo del trazado.

Las intersecciones constituyen un elemento esencial en el diseño de un carril bici. Una solución inadecuada puede expulsar a los ciclistas de los mismos. En las intersecciones se producen la mayor parte de los accidentes que afectan a un ciclista.

Una intersección bien concebida debe satisfacer unos principios generales:

- Señalización clara y limitada a lo necesario.
- Superficie suficiente para poder detectar los otros vehículos o peatones que acceden a la intersección y para reaccionar en caso necesario.
- Garantizar la visibilidad recíproca entre vehículos y peatones
- Limitar la velocidad de los automóviles, incluso mediante pavimentos diferenciados.
- Reducir el recorrido del ciclista.

La aplicación de estos principios generales debe conducir a un diseño acertado de las intersecciones ciclistas.

Este diseño debe complementarse con acondicionamientos específicos y la

señalización de las vías que concurren a la intersección.

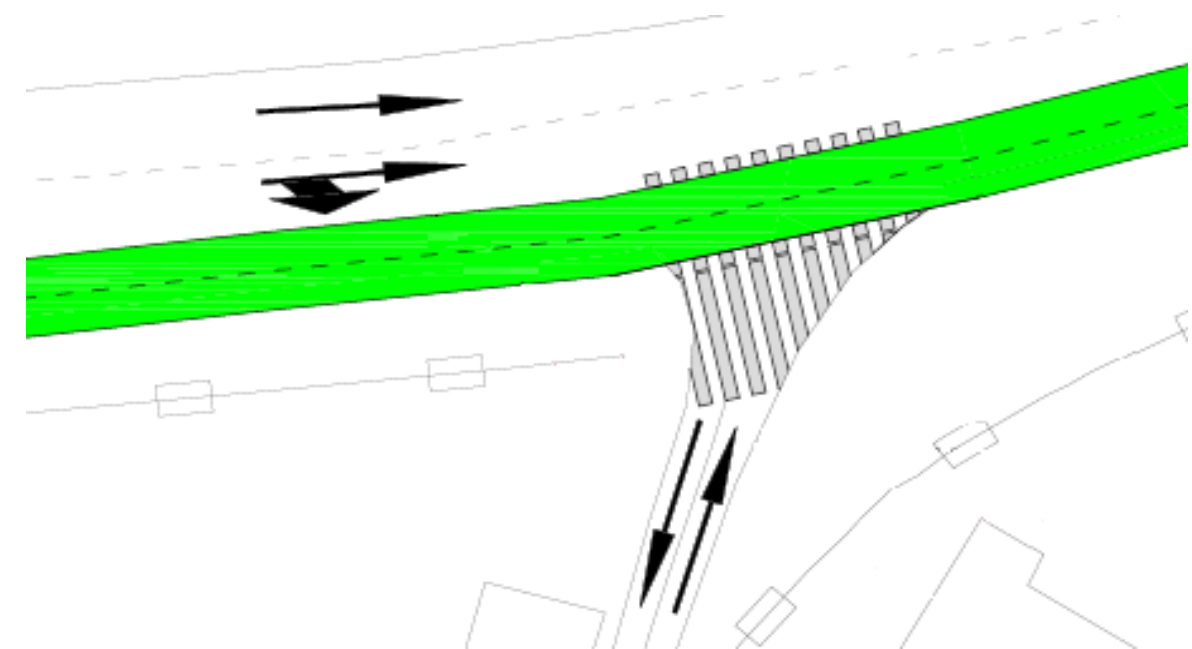
Las intersecciones encontradas a lo largo del recorrido podrán verse en el Documento N°2-Planos del proyecto, y para ser exactos en el punto 11.Intersecciones.

o 2.2.1. Intersecciones con vías para automóviles.

Se trata de las intersecciones más peligrosas para los usuarios del carril bici. A lo largo del recorrido encontraremos diferentes cruces entre bicicletas y automóviles en los que se deberán prestar especial atención al giro a la derecha del vehículo motorizado, ya este último puede no percibir al ciclista.

En nuestro caso, al tener un carril bici bidireccional lo que haremos será señalizarlo correctamente en ambos sentidos y en el tramo de la intersección se pintarán líneas discontinuas y no se instalará ningún tipo de separador para que puedan pasar los vehículos con mayor facilidad.

También se tendrán en cuenta los cruces con vados de viviendas, en los que se utilizará el mismo criterio que para las demás intersecciones que cuentan con automóviles.



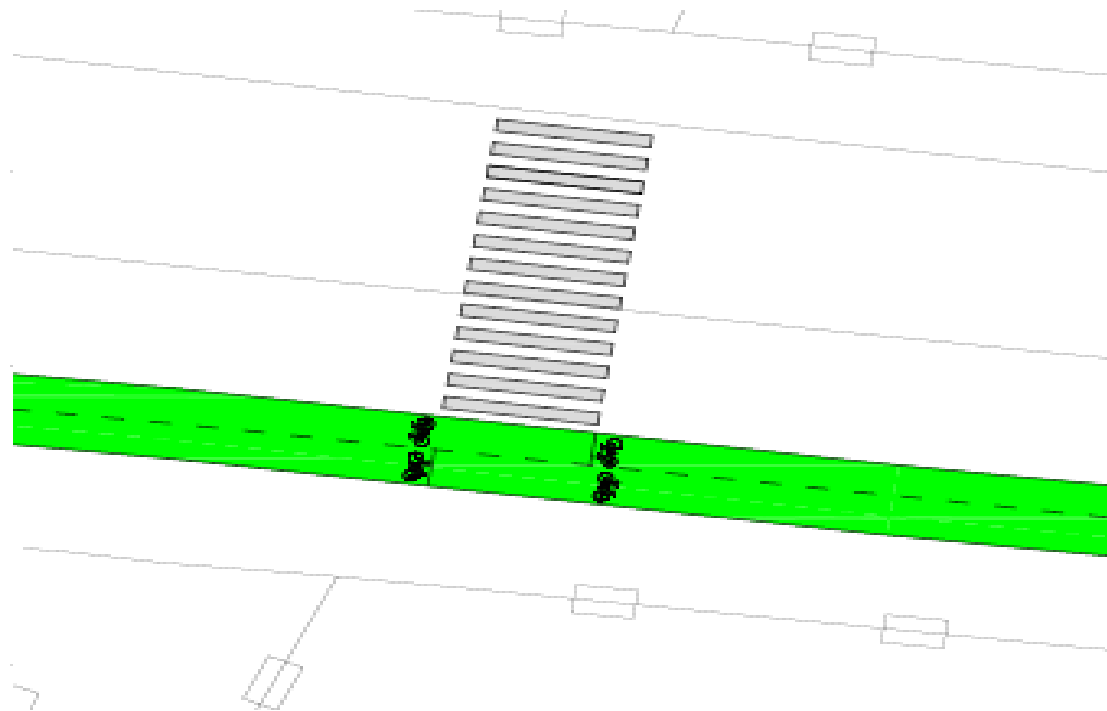




○ 2.2.2. *Intersecciones con pasos para peatones.*

En este caso tampoco se instalará ningún tipo de separador para que no se obstaculice a los peatones que quieran disponerse a cruzar la calle.

Así mismo, se llevará a cabo una buena señalización horizontal para que no haya confusión entre peatones y ciclistas. Sin embargo, lo más importante en este caso es el civismo existente en ambas partes, para que la convivencia en los viales sea lo mejor posible.



- **3. Trazado en alzado.**

Para el trazado en alzado del carril bici tenemos que tener en cuenta una de las variables geométricas más importantes para su construcción: las pendientes. Tanto la pendiente transversal como la longitudinal.

- *3.1. Pendiente transversal.*

En cuanto a la pendiente transversal, ésta deberá ser suficiente para asegurar un drenaje cómodo y rápido que impida la formación de charcos tan peligrosos para el tráfico ciclista. Todas las fuentes consultadas coinciden en recomendar un valor medio del 2%.

Por lo que, en todo el recorrido del carril bici quedará asignado un valor de 2% invariable para la pendiente transversal del mismo.

- *3.2. Pendiente longitudinal.*

Para la pendiente longitudinal se tendrá en cuenta que, los trazados con fuertes valores de los mismos se convierten en poco atractivos para la circulación ciclista y, por tanto, a la larga serán poco utilizados.

En el tráfico ciclista la pendiente condiciona la velocidad desarrollada, puesto que incide en el esfuerzo que tiene que realizar el ciclista.

Valores elevados de la pendiente, tanto en sentido ascendentes como descendente, inciden negativamente en el tráfico ciclista. En el primer caso disminuyen la velocidad alterando la estabilidad de la bicicleta, en el segundo se provoca un incremento de la velocidad, y por tanto, se necesita una mayor distancia para el frenado.

De forma general todas las fuentes consultadas recomiendan que el trazado de un carril bici no supere el 5% de gradiente, sin embargo a priori ya se puede apuntar que existen numerosas ocasiones en las que no será posible seguir la citada recomendación.

A lo largo de todo el trazado se ha intentado implantar en la medida de lo posible pendientes reducidas y dentro de los rangos establecidos en la siguiente tabla extraída de Manual de Recomendaciones.



DIFERENCIA DE COTAS (m)	PENDIENTES (%)	LONGITUD DE LA RAMPA DE SUBIDA (m)
1	12	8
2	10	20
4	6	65
6	5	120
10	4	250

En grandes distancias, para mantener confortablemente velocidades de 15 Km/h y con pavimentos en buen estado, los carriles bici no deberán incluir tramos de más de 4 Km con pendientes superiores al 2%, ni tramos de más de 2 Km con pendientes superiores al 4%.

De esta manera, en la gran mayoría del recorrido del carril bici se respetará de manera exhaustiva las pendientes propuestas por el Manual de Recomendaciones de la DGT.

En los tramos uno, dos y cuatro, se dan pendientes longitudinales muy favorables para la circulación en bicicleta, respetando todos los valores que plantea el Manual. Se trata de tramos llanos que invitan a usar el carril bici sin ninguna preocupación de fatiga o peligro.

En el tramo tres, sin embargo, se producen pendientes longitudinales mayores al 5%, llegando en algunos puntos a valores de 8%, aunque se dan en distancia cortas. Es a partir de los 850 metros de longitud de trazado donde se puede notar un aumento de la pendiente longitudinal.

Sin embargo esto no va a suponer un problema para la construcción del mismo, ya que la Avenida Europa es fundamental en la integración de la red ciclista hasta Samil. No se dispone otra calle o alternativa que conecte de manera tan precisa y rápida con la Avenida de Samil.

Se pueden consultar los valores íntegros de las pendientes longitudinales en el Documento N°2-Planos, más concretamente en el apartado número 6. Perfiles Longitudinales.

#### - 4. Distancia de visibilidad de parada.

El trazado en planta puede considerarse formado por alineaciones rectas y curvas circulares de distintos radios unidos consecutivamente, siendo siempre recomendables que la transición de un elemento a otro pueda ser llevada a cabo de forma gradual, permitiendo al ciclista adaptarse a los cambios de dirección.

Las alineaciones rectas teóricamente no presentan ningún problema, ya que el ciclista puede desplazarse a lo largo de ellas sin actuar sobre la dirección. En ellas, cuando la pendiente es uniforme, la visibilidad disponible es teóricamente ilimitada, pero en la práctica queda determinada por la existencia de obstáculos laterales como: árboles, farolas, bordes de edificaciones... etc.

Es conveniente pues, definir la distancia de visibilidad de parada, es decir, la mínima necesaria para que un ciclista pueda detenerse antes de colisionar con un obstáculo.

A lo largo de la totalidad del trazado de un carril bici es necesario disponer de una distancia de visibilidad no inferior a la distancia de visibilidad de parada, lo que para cada tramo del trazado, bien sea alineación recta o curva circular, implicará una longitud mínima función de la velocidades esperables en el tramo y de la pendiente geométrica.

El Departamento de Transportes de California y el Manual para el Planeamiento, Proyecto y Ejecución de Pistas Ciclistas de la Asociación Española Permanente de los Congresos de Carreteras, proponen la siguiente fórmula para el cálculo de la distancia de visibilidad de parada:

$$S = \frac{V^2}{30 (f \pm g)} + 3,67 V$$

donde:

S = Distancia de visibilidad de parada (en pies) (1 pie = 30,5 cm).

V = Velocidad en m.p.h (1 milla = 1,6 Km).

f = Coeficiente de rozamiento  $\approx 0,25$ .

g = Pendiente.







# Apéndice 1: Trazado en planta.



**Tramo 1.**

Número	Tipo	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Radio	Longitud
1	Línea	0,00	518808.31	4674629.96	0,00	5,33
2	Línea	5,33	518803.93	4674626.36	0,00	26,40
3	Línea	31,73	518781.38	4674607.56	0,00	21,29
4	Línea	53,02	518746.98	4674590.70	0,00	23,68
5	Línea	76,70	518746.98	4674573.65	0,00	17,10
6	Línea	93,80	518738.02	4674562.83	0,00	19,75
7	Línea	113,55	518725.04	4674545.58	0,00	26,34
8	Línea	139,89	518709.95	4674522.59	0,00	26,17
9	Línea	166,06	518698.83	4674503.14	0,00	7,24
10	Línea	173,30	518696.80	4674499.29	0,00	16,52
11	Línea	189,82	518687.81	4674481.99	0,00	24,86
12	Línea	214,68	518677.16	4674459.35	0,00	20,89
13	Línea	235,57	518668.96	4674439.70	0,00	26,32
14	Línea	261,89	518660.70	4674417.14	0,00	3,15
15	Línea	265,04	518659.93	4674414.61	0,00	2,63
16	Línea	267,67	518659.18	4674412.49	0,00	13,49
17	Línea	281,16	518655.09	4674399.84	0,00	15,53
18	Línea	296,69	518650.05	4674385.05	0,00	2,12
19	Curva	298,81	518649.40	4674383.30	1,50	0,39
20	Línea	299,20	518649.22	4674382.95	0,00	6,49
21	Línea	305,69	518643.23	4674372.07	0,00	11,37
22	Línea	317,06	518641.44	4674364.42	0,00	19,89
23	Línea	336,95	518637.02	4674344.26	0,00	17,67
24	Línea	354,62	518634.82	4674326.77	0,00	16,83
25	Línea	371,45	518634.11	4674310.43	0,00	17,61
26	Línea	389,06	518632.74	4674292.59	0,00	20,35
27	Línea	409,41	518632.52	4674272.29	0,00	23,56
28	Línea	432,97	518633.71	4674248.86	0,00	18,91
29	Línea	451,88	518635.58	4674230.39	0,00	18,74
30	Línea	470,62	518637.77	4674211.53	0,00	18,80
31	Línea	489,42	518640.74	4674192.74	0,00	4,89
32	Curva	494,31	518641.16	4674190.91	1,50	0,32
33	Línea	494,64	518641.20	4674190.59	0,00	5,66
34	Línea	500,29	518641.68	4674179.41	0,00	11,58
35	Línea	511,87	518644.30	4674168.35	0,00	37,40
36	Línea	549,27	518655.32	4674132.54	0,00	33,07
37	Línea	582,34	518668.29	4674102.26	0,00	11,54
38	Línea	593,88	518673.13	4674091.84	0,00	24,50
39	Línea	618,38	518683.64	4674069.12	0,00	11,60

40	Línea	629,98	518688.08	4674058.35	0,00	7,77
41	Línea	637,75	518690.47	4674051.04	0,00	9,58
42	Línea	647,33	518693.18	4674041.79	0,00	12,81
43	Línea	660,14	518695.98	4674029.36	0,00	19,47
44	Línea	679,61	518699.83	4674010.17	0,00	10,30
45	Línea	689,91	518701.04	4674000.08	0,00	6,76
46	Línea	696,67	518701.85	4673993.34	0,00	15,87
47	Línea	712,54	518703.51	4673977.55	0,00	20,32
48	Línea	732,86	518705.27	4673957.29	0,00	22,45
49	Línea	755,31	518707.90	4673935.05	0,00	76,31
50	Línea	831,62	518716.58	4673859.22	0,00	39,55
51	Línea	871,17	518721.55	4673819.98	0,00	25,78
52	Línea	896,95	518725.00	4673794.35	0,00	5,71
53	Curva	902,66	518726.03	4673788.82	1,50	0,09
54	Línea	902,75	518726.05	4673788.73	0,00	26,26
55	Línea	929,01	518729.25	4673762.57	0,00	32,32
56	Línea	961,33	518733.19	4673730.47	0,00	17,91
57	Línea	979,24	518735.09	4673712.68	0,00	16,19
58	Línea	995,43	518736.74	4673696.55	0,00	6,44
59	Línea	1001,87	518737.47	4673690.17	0,00	19,55
60	Línea	1021,42	518739.72	4673670.73	0,00	46,63
61	Línea	1068,05	518744.56	4673624.38	0,00	9,78
62	Línea	1077,83	518745.57	4673614.63	0,00	4,08
63	Línea	1081,91	518745.95	4673610.52	0,00	8,77
64	Línea	1090,68	518746.41	4673601.83	0,00	5,41
65	Línea	1096,09	518746.72	4673596.41	0,00	3,68
66	Curva	1099,77	518746.88	4673592.76	1,50	0,45
67	Línea	1100,22	518746.83	4673592.31	0,00	7,61
68	Línea	1107,83	518744.75	4673584.17	0,00	6,27
69	Línea	1114,10	518744.43	4673578.13	0,00	10,50
70	Línea	1124,60	518743.09	4673567.80	0,00	12,87
71	Línea	1137,47	518741.08	4673555.08	0,00	14,93
72	Línea	1152,40	518738.25	4673540.41	0,00	11,80
73	Línea	1164,20	518735.58	4673528.93	0,00	22,04

**Tramo 2.1.**

Número	Tipo	P.K. inicial	Coordenada X	Coordenada Y	Radio	Longitud
1	Línea	0,00	518722.48	4673495.49	0,00	3,97
2	Línea	3,97	518725.87	4673491.22	0,00	3,72
3	Línea	7,69	518727.58	4673488.61	0,00	5,43
4	Línea	13,12	518730.17	4673483.57	0,00	6,16





5	Línea	19,28	518732.17	4673477.95	0,00	3,59
6	Línea	22,87	518732.91	4673474.73	0,00	3,13
7	Línea	26,00	518733.50	4673471.53	0,00	3,01
8	Línea	29,01	518734.18	4673468.51	0,00	10,26
9	Línea	39,27	518735.42	4673458.72	0,00	11,46
10	Línea	50,73	518736.04	4673447.24	0,00	12,00
11	Línea	62,73	518735.79	4673435.58	0,00	11,96
12	Línea	74,69	518735.16	4673423.53	0,00	13,97
13	Línea	88,66	518733.41	4673408.53	0,00	13,66
14	Línea	102,32	518729.61	4673396.58	0,00	5,01
15	Línea	107,33	518728.41	4673392.04	0,00	18,78
16	Línea	126,11	518723.55	4673373.40	0,00	23,30
17	Línea	149,41	518716.08	4673351.59	0,00	35,56
18	Línea	184,97	518703.30	4673318.65	0,00	38,93
19	Línea	223,90	518689.45	4673282.23	0,00	36,10
20	Línea	260,00	518676.15	4673248.50	0,00	61,55
21	Línea	321,55	518655.66	4673190.69	0,00	24,67
22	Línea	346,22	518647.33	4673167.48	0,00	34,40
23	Línea	380,62	518635.80	4673135.08	0,00	6,03
24	Línea	386,65	518633.71	4673129.22	0,00	44,60
25	Línea	431,25	518618.74	4673087.31	0,00	8,03
26	Línea	439,28	518615.91	4673079.70	0,00	71,97
27	Curva	511,25	518592.72	4673011.77	1,50	0,04
28	Línea	511,29	518592.70	4673011.73	0,00	54,99
29	Línea	566,28	518573.44	4672960.16	0,00	58,13
30	Línea	624,41	518552.62	4672905.94	0,00	6,79
31	Línea	631,20	518550.15	4672899.55	0,00	23,54
32	Línea	654,74	518541.39	4672877.35	0,00	4,53
33	Línea	659,27	518540.01	4672873.21	0,00	3,27
34	Línea	662,54	518538.78	4672869.61	0,00	8,81
35	Línea	671,35	518536.77	4672861.23	0,00	3,14
36	Línea	674,49	518536.36	4672858.69	0,00	3,29
37	Línea	677,78	518535.82	4672855.13	0,00	4,42
38	Línea	682,20	518535.35	4672850.78	0,00	6,43
39	Línea	688,63	518534.91	4672844.32	0,00	5,36
40	Línea	693,99	518534.79	4672839.23	0,00	8,37
41	Línea	702,36	518534.72	4672830.17	0,00	5,93
42	Línea	708,29	518535.21	4672824.70	0,00	5,76
43	Línea	714,05	518535.47	4672819.07	0,00	18,63
44	Línea	732,68	518535.92	4672800.49	0,00	17,14
45	Línea	749,82	518536.65	4672783.47	0,00	10,70
46	Línea	760,52	518537.09	4672772.79	0,00	2,50

47	Curva	763,02	518537.20	4672770.29	1,50	0,08
48	Línea	763,10	518537.20	4672770.21	0,00	22,59
49	Curva	785,69	518536.91	672747.62	1,50	0,25
50	Línea	785,94	518536.89	4672747.37	0,00	13,03
51	Línea	798,97	518534.56	4672734.34	0,00	12,38
52	Línea	811,35	518532.53	4672722.13	0,00	7,50
53	Línea	818,85	518531.47	4672714.71	0,00	11,66
54	Línea	830,51	518530.02	4672703.13	0,00	19,90
55	Línea	850,41	518529.57	4672683.24	0,00	7,17
56	Línea	857,58	518529.35	4672676.07	0,00	7,29
57	Línea	864,87	518529.13	4672668.79	0,00	11,34
58	Línea	876,21	518529.90	4672657.48	0,00	8,29
59	Línea	884,50	518530.21	4672649.20	0,00	18,50
60	Línea	903,00	518531.58	4672630.75	0,00	11,80

**Tramo 2.2.**

Número	Tipo	P.K. inicial	Coordenada X	Coordenada Y	Radio	Longitud
1	Línea	0,00	518559.84	4672615.78	0,00	8,12
2	Línea	8,12	518560.20	4672606.73	0,00	23,03
3	Curva	31,15	518561.26	4672584.67	1,50	0,10
4	Línea	31,25	518561.26	4672584.57	0,00	4,09
5	Línea	35,33	518561.46	4672578.87	0,00	5,75
6	Línea	41,08	518562.27	4672574.17	0,00	3,81

**Tramo 3.1**

Número	Tipo	P.K. inicial	Coordenada X	Coordenada Y	Radio	Longitud
1	Línea	0,00	518739.87	4673369.45	0,00	7,39
2	Línea	7,39	518743.17	4673379.23	0,00	10,47
3	Línea	17,86	518745.45	4673388.48	0,00	21,39
4	Línea	39,25	518751.69	4673407.18	0,00	5,81
5	Línea	45,06	518753.51	4673412.35	0,00	14,94
6	Línea	60,00	518759.12	4673427.59	0,00	3,33
7	Línea	63,33	518760.62	4673429.94	0,00	12,63
8	Línea	75,96	518768.22	4673439.03	0,00	8,86
9	Línea	84,82	518774.31	4673446.13	0,00	3,32
10	Línea	88,14	518776.82	4673448.36	0,00	5,92
11	Línea	94,06	518781.62	4673451.72	0,00	6,03
12	Línea	100,09	518787.02	4673454.61	0,00	6,32
13	Línea	106,41	518792.94	4673456.81	0,00	6,41







14	Línea	112,82	518799.24	4673458.21	0,00	6,56
15	Línea	119,38	518805.73	4673458.67	0,00	7,31
16	Línea	126,69	518812.71	4673458.28	0,00	12,25
17	Línea	138,94	518824.70	4673456.85	0,00	22,20
18	Línea	161,14	518847.63	4673453.58	0,00	27,98
19	Línea	189,12	518874.35	4673450.18	0,00	36,07
20	Línea	225,19	518910.25	4673445.85	0,00	0,16
21	Curva	225,35	518939.96	4673441.42	1,50	0,05
22	Línea	225,40	518940.01	4673441.42	0,00	53,75
23	Línea	279,15	518963.64	4673438.63	0,00	36,77
24	Línea	315,92	519000.10	4673434.01	0,00	8,99
25	Línea	324,91	519009.05	4673432.85	0,00	24,31
26	Línea	349,22	519033.18	4673430.01	0,00	11,63
27	Línea	360,85	519044.73	4673428.76	0,00	8,11
28	Línea	368,96	519053.02	4673427.92	0,00	8,95
29	Línea	377,91	519061.86	4673427.52	0,00	15,83
30	Línea	393,74	519077.90	4673427.34	0,00	11,25
31	Línea	404,99	519088.97	4673428.11	0,00	10,42
32	Línea	415,41	519099.16	4673429.30	0,00	12,21
33	Curva	427,62	519111.26	4673430.59	1,50	0,17
34	Línea	427,79	519111.43	4673430.62	0,00	13,35
35	Curva	441,14	519124.46	4673433.54	1,50	0,06
36	Línea	441,20	519124.51	4673433.55	0,00	15,51
37	Línea	456,71	519139.70	4673437.57	0,00	13,65
38	Línea	470,36	519152.70	4673441.70	0,00	9,77
39	Línea	480,13	519161.86	4673445.08	0,00	25,16
40	Línea	505,29	519185.01	4673454.76	0,00	16,24
41	Línea	521,53	519199.71	4673461.39	0,00	17,86
43	Línea	539,39	519216.33	4673468.17	0,00	40,02
44	Línea	579,41	519253.02	4673483.96	0,00	41,84
45	Línea	621,25	519291.38	4673500.64	0,00	19,52
46	Línea	640,77	519309.30	4673508.43	0,00	48,75
47	Línea	689,52	519353.93	4673528.15	0,00	27,20
48	Línea	716,72	519378.80	4673539.64	0,00	12,36
49	Curva	729,08	519389.45	4673545.37	1,50	0,06
50	Línea	729,15	519389.49	4673545.40	0,00	22,64
51	Curva	751,78	519409.10	4673556.74	1,50	0,12
52	Línea	751,90	519409.20	4673556.80	0,00	26,23
53	Línea	778,12	519430.93	4673571.69	0,00	20,65
54	Línea	798,77	519447.65	4673583.84	0,00	22,01
55	Línea	820,78	519465.03	4673597.35	0,00	11,57
56	Línea	832,35	519473.90	4673604.71	0,00	12,31

57	Línea	844,66	519483.24	4673612.81	0,00	12,01
58	Línea	856,67	519492.08	4673621.00	0,00	12,59
59	Curva	869,26	519500.83	4673629.80	1,5	0,004
60	Línea	869,26	519500.83	4673629.80	0,00	10,90
61	Curva	880,16	519508.50	4673637.55	1,5	0,003
62	Línea	880,16	519508.50	4673637.55	0,00	18,26
63	Línea	898,42	519521.33	4673650.57	0,00	32,55
64	Línea	930,97	519544.08	4673673.90	0,00	25,88
65	Línea	956,85	519561.88	4673692.66	0,00	32,25
66	Línea	989,10	519584.30	4673715.83	0,00	34,18
67	Línea	1023,28	519608.25	4673740.20	0,00	71,60
68	Línea	1094,88	519658.21	4673791.57	0,00	6,54
69	Línea	1101,42	519662.91	4673796.20	0,00	20,36
70	Línea	1121,78	519677.84	4673809.95	0,00	21,53
71	Línea	1143,31	519693.96	4673824.20	0,00	13,01
72	Línea	1156,32	519703.78	4673832.62	0,00	3,92
73	Línea	1160,24	519706.78	4673835.19	0,00	31,69
74	Línea	1191,93	519731.04	4673855.71	0,00	19,03
75	Línea	1210,96	519745.91	4673867.63	0,00	16,82
76	Línea	1227,78	519759.27	4673877.66	0,00	22,49
77	Línea	1250,27	519777.38	4673891.09	0,00	11,00
78	Línea	1261,27	519786.27	4673897.42	0,00	3,37
79	Línea	1264,64	519789.01	4673899.38	0,00	14,10
80	Línea	1278,74	519800.58	4673907.62	0,00	23,62
81	Línea	1302,36	519820.06	4673920.84	0,00	30,15
82	Línea	1332,51	519845.15	4673937.67	0,00	29,77
83	Línea	1362,28	519870.32	4673953.79	0,00	5,09
84	Línea	1367,37	519874.57	4673956.23	0,00	10,61

**Tramo 3.2.**

Número	Tipo	P.K. inicial	Coordenada X	Coordenada Y	Radio	Longitud
1	Línea	0,00	519876.52	4673975.29	0,00	17,42
2	Línea	17,42	519895.36	4673985.11	0,00	9,58
3	Curva	27,00	519900.61	4673987.46	1,50	0,02
4	Línea	27,02	519900.62	4673987.47	0,00	26,61
5	Línea	53,63	519925.63	4673999.05	0,00	23,83
6	Línea	77,46	519947.80	4674009.72	0,00	24,34
7	Línea	101,80	519969.35	4674019.28	0,00	14,35
8	Línea	116,15	519982.39	4674024.78	0,00	20,35
9	Línea	136,50	520000.62	4674032.18	0,00	6,53
10	Línea	143,03	520007.52	4674034.95	0,00	15,29





11	Línea	158,32	520021.23	4674040.20	0,00	22,84
12	Línea	181,16	520043.53	4674048.53	0,00	36,62
13	Línea	217,78	520078.18	4674060.48	0,00	15,70
14	Línea	233,48	520093.09	4674065.17	0,00	33,76
15	Línea	267,24	520124.99	4674074.40	0,00	18,98
16	Línea	286,22	520143.76	4674079.52	0,00	18,01
17	Línea	304,23	520160.80	4674083.75	0,00	16,12
18	Línea	320,35	520176.23	674087.35	0,00	17,03
19	Línea	337,38	520193.04	4674091.10	0,00	14,30

**Tramo 4.**

Número	Tipo	P.K. inicial	Coordenada X	Coordenada Y	Radio	Longitud
1	Línea	0,00	518571.03	4672552.57	0,00	36,22
3	Línea	36,22	518595.09	4672524.95	0,00	6,50
4	Línea	42,72	518601.69	4672519.69	0,00	10,58
5	Línea	53,30	518606.90	4672513.18	0,00	8,01
6	Línea	61,31	518611.81	4672506.74	0,00	10,07
7	Línea	71,38	518618.29	4672498.86	0,00	2,97
8	Línea	74,35	518620.20	4672496.79	0,00	11,43
9	Línea	85,78	518628.25	4672488.61	0,00	8,49
10	Línea	94,27	518634.64	4672482.66	0,00	6,19
11	Línea	100,46	518639.19	4672478.97	0,00	6,05
12	Línea	106,51	518644.26	4672475.14	0,00	13,00
13	Línea	119,51	518655.07	4672468.04	0,00	10,84
14	Línea	130,35	518664.87	4672462.52	0,00	10,92
15	Línea	141,27	518674.55	4672458.35	0,00	13,97
16	Línea	155,24	518687.99	4672453.62	0,00	13,05
17	Línea	168,29	518700.52	4672450.50	0,00	16,31
18	Línea	184,60	518715.79	4672446.19	0,00	19,44
19	Línea	204,04	518734.18	4672440.45	0,00	57,69
20	Línea	261,73	518789.16	4672423.04	0,00	29,96
21	Línea	291,69	518817.81	4672413.88	0,00	21,53
22	Línea	313,22	518838.69	4672407.58	0,00	17,21
23	Línea	330,43	518854.69	4672401.82	0,00	11,71
24	Línea	342,14	518865.88	4672398.13	0,00	9,00





## **Anejo nº9. Dimensionamiento de Firmes.**







# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Tipos de vías.

- 2.1. Carril bici.
- 2.2. Carril bici compartido entre ciclistas y automóviles.
- 2.3. Aparcamientos para automóviles.

## 3. Elección de las secciones de firmes.

## 4. Carril bici.

## 5. Carril bici compartido entre ciclistas y automóviles.

## 6. Aparcamientos para automóviles.





## - 1. Introducción.

En este anejo se describirán los distintos tipos de firmes y pavimentos utilizados.

Los principales documentos que se tendrán en cuenta a la hora de redactar este anejo son los siguientes:

- Norma 6.1-IC Secciones de Firme (Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre).
- PG-3 (Pliego De Prescripciones Técnicas Generales Para Obras De Carreteras Y Puentes).

Los firmes finalmente seleccionados, podrán ser consultados en el Documento N° 2 – Planos.

## - 2. Tipos de vías.

Como primer paso para seleccionar la distribución que van a tener los firmes, definiremos los diferentes elementos que vamos a tener en el proyecto. Tendremos tres casos particulares, en los que asignarán distintos esquemas para cada tipo de vía.

### - 2.1. Carril bici.

El carril bici estará en todo el recorrido, y se utilizará el mismo firme para los tramos uno, dos y tres.

Será necesaria la implantación de un pavimento diferenciador con respecto a la calzada existente en Samil para que sea visible para los usuarios del vial, y no surja ningún tipo de duda. A mayores se tendrá correspondiente señalización vertical y horizontal, además de los elementos separadores para dar una mayor seguridad y confort a los ciclistas, que serán los más vulnerables.

### - 2.2. Carril bici compartido entre ciclistas y automóviles.

Este caso se dará en el breve recorrido que se tiene en el tramo cuatro. El firme que

se asigne será diferente al del carril bici convencional debido a la confluencia entre ambos sistemas de movilidad.

La compaginación entre automóviles y ciclistas supone un cierto peligro, por lo que se reducirá la velocidad permitida en esta calle para que la presencia de ambos sea lo más segura posible.

### - 2.3. Aparcamientos para automóviles.

Como ya se visto a lo largo del proyecto, la construcción del carril bici en la zona supone la supresión de bastantes plazas de aparcamiento.

Por ello, se harán dos aparcamientos para reponer parte de esas plazas. Ambos tendrán un dimensionamiento del firme diferente a los del carril bici.

Para consultar la ubicación exacta de los aparcamientos se podrá ir tanto al Documento N° 2 – Planos, como al Anejo 14. Aparcamiento para Automóviles.

## - 3. Elección de las secciones de firmes.

Después de definir los tipos de vía que forman parte del proyecto, se seguirá la norma 6.1-IC-Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras, para seleccionar las secciones de firme a implantar.

Esta norma es de aplicación a proyectos de firmes de carreteras de nueva construcción y acondicionamiento de las existentes. La norma determina las secciones de firme en función de dos criterios fundamentales, la categoría del tráfico pesado y la categoría de la explanada.

### - 3.1. Categoría del tráfico.

La estructura del firme, deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme.

Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.





Para evaluarla se partirá de los aforos, de la proporción de vehículos pesados y de otros datos disponibles.

A los efectos de aplicación de esta norma, se definen ocho categorías de tráfico pesado, según la IMDp que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. La tabla 1A presenta las categorías T00 a T2, mientras que las categorías T3 y T4, que se dividen en dos cada una de ellas, aparecen recogidas en la tabla 1B.

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	$\geq 4\ 000$	$< 4\ 000$ $\geq 2\ 000$	$< 2\ 000$ $\geq 800$	$< 800$ $\geq 200$

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	$< 200$ $\geq 100$	$< 100$ $\geq 50$	$< 50$ $\geq 25$	$< 25$

No se tienen datos sobre la IMDp de Avenida Samil, Avenida Europa y Rúa Río, por lo que, y debido a que se trata de un proyecto de carácter académico, se hará una estimación al alza, para quedarnos siempre dentro del margen de la seguridad, de la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados.

De modo que dado que ambas avenidas en verano se ven colapsadas constantemente en días en los que el sol aparece en la ciudad olívica, llegando a formarse continuas caravanas en las horas punta, se supondrá para las dos una categoría de tráfico pesado T1, suponiendo que habrá alrededor de 800-2.000 vehículos pesados en los días críticos ya mencionados.

Por su parte, la Rúa Río no tiene tal congestión de vehículos. Se trata de una calle más estrecha, con un carril de circulación por sentido, y menos concurrida que las

grandes avenidas que llegan a Samil. Ciertamente es que su presencia juega un papel muy importante en la descongestión de la zona.

Por lo que, a este tramo, que será en el que convivan ciclistas y automóviles, se le supondrá una categoría de tráfico pesado T31.

### - 3.2 Categoría de la explanada.

El siguiente paso que dicta la norma, es la elección de la categoría de la explanada. Esta explanada se define en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga, distinguiéndose las siguientes categorías:

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

Para el caso de las avenidas, se supone que tenemos una explanada de tipo E3, mientras que para el caso de Rúa Río, se considerará que existe una de tipo E2.

Una vez definida la categoría del tráfico y la categoría de la explanada, la Norma 6.1.IC recoge los siguientes catálogos de firmes:



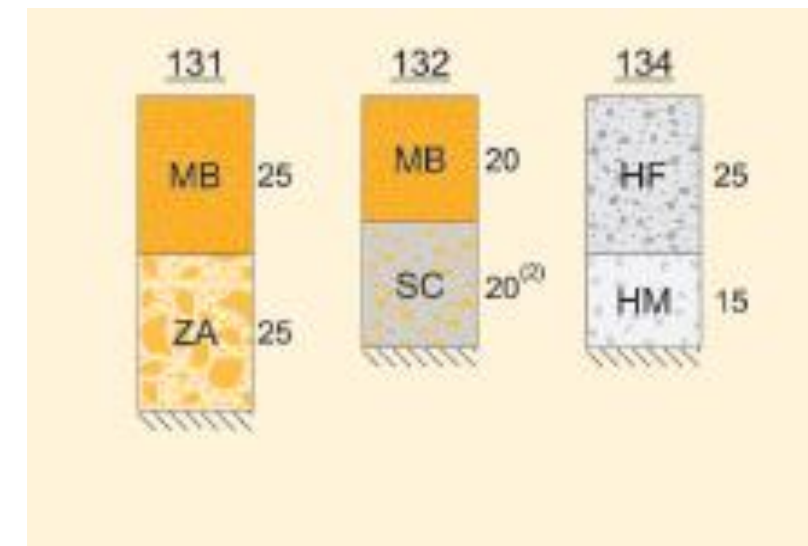




Una vez expuestas las categorías del tráfico, la categoría de la explanada y recopilado el catálogo que ofrece la Norma respecto a todos los firmes posibles, vamos a realizar, por separado, la elección de las secciones de firme a utilizar.

#### - 4. Carril bici.

Como ya se ha mencionado, la disposición del carril bici será en los tramos uno, dos y tres. Y, entrando en el catálogo de secciones de firme con los datos que hemos recopilado, las opciones serán las siguientes:



Se elige, en este caso, la solución **132**: 20 cm de mezcla bituminosa y 20 cm de suelocemento.

A continuación, debemos definir los espesores de las diferentes capas rodadura, intermedia y base de la mezcla bituminosa, según aparece reflejado en la norma y siendo siempre el espesor de la capa inferior mayor o igual al de las capas superiores, de acuerdo con la siguiente tabla:

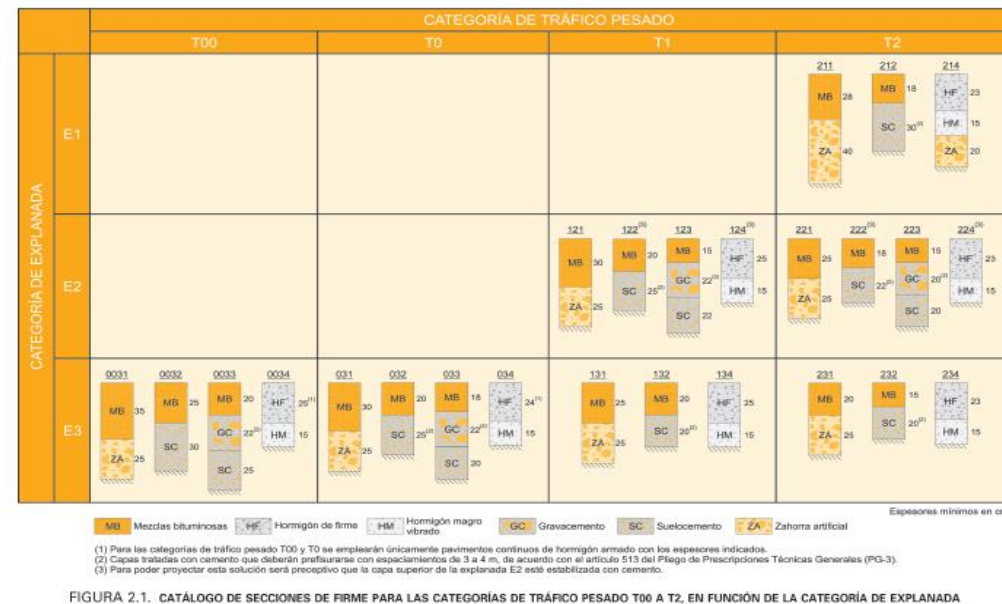


FIGURA 2.1. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2, EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

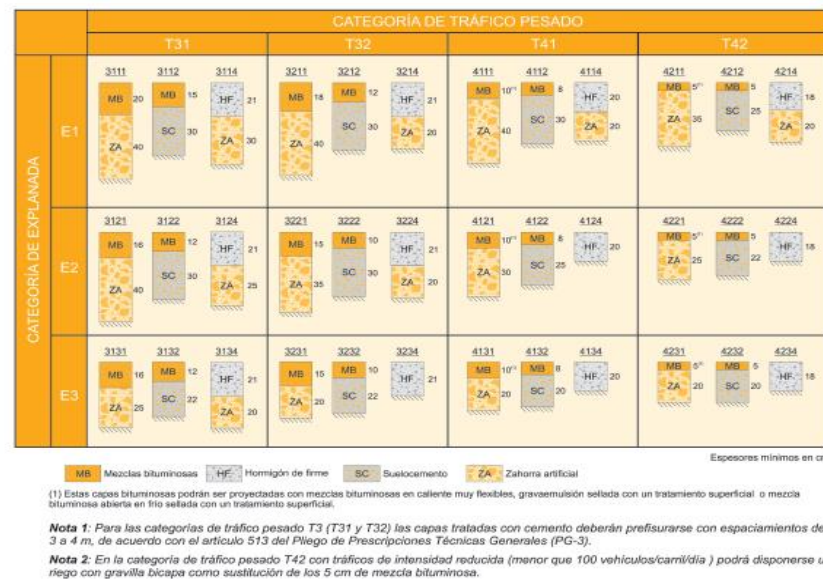


FIGURA 2.2. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA



TABLA 6. ESPESOR DE CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(\*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

(\*\*) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla bituminosa drenante (PA), definida en el artículo 542 del PG-3, por una mezcla bituminosa discontinua en caliente de tipo M o F, definida en el artículo 543 del PG-3, o por una mezcla bituminosa en caliente de tipo denso (D) o semidenso (S), definida en el artículo 542 del PG-3.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 se emplearán las mezclas bituminosas discontinuas en caliente tipo M o bien las drenantes, según las condiciones pluviométricas y de intensidad de la circulación.

Por lo que, la estructura en la mezcla bituminosa será la siguiente:

Rodadura: 4 cm de M.  
Intermedia: 6 cm de D y S.  
Base: 10 cm de S y G.

Particularizamos el tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, de acuerdo con la tabla 542.9:

TABLA 542.9 TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN NORMA UNE-EN 13108-1 (*)	
Rodadura	AC16 surf D AC16 surf S	4 - 5
	AC22 surf D AC22 surf S	>5
Intermedia	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC22 bin S MAM (**)	5 - 10
Base	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC22 base S MAM (***)	7 - 15
Arcenes (****)	AC16 surf D	4 - 6

(\*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(\*\*) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(\*\*\*) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(\*\*\*\*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Quedando de la siguiente manera:

Rodadura: 4 cm de AC16 surf D.  
Intermedia: 6 cm de AC22 bin D.  
Base: 10 cm de AC22 base G.

El siguiente paso que marca la norma es la definición de los riegos a establecer. Dice de ellos lo siguiente:

- Riego de imprimación:

Sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, deberá efectuarse, previamente, un riego de imprimación, definido en el artículo 530 del PG-3.

En este caso el riego de imprimación no va a ser necesario.





- Riego de adherencia:

Sobre las capas de materiales tratados con cemento y las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse, previamente, un riego de adherencia, definido en el artículo 531 del PG-3. La correcta ejecución de este riego es fundamental para el buen comportamiento del firme.

Según el artículo 531 del PG-3, se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

En categorías de tráfico pesado de T00 a T1, será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 de este Pliego.

De esta manera, el riego de adherencia será el formado por el tipo de emulsión: **C60BP3 ADH.**

- Riego de curado:

Sobre las capas tratadas con un conglomerante hidráulico se proyectará un riego de curado, definido en el artículo 532 del PG-3.

Según el artículo 532 del PG-3, se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de impermeabilizar toda la superficie y evitar la evaporación del agua necesaria para el correcto fraguado.

El tipo de riego de curado utilizado será: **C60B3 CUR.**

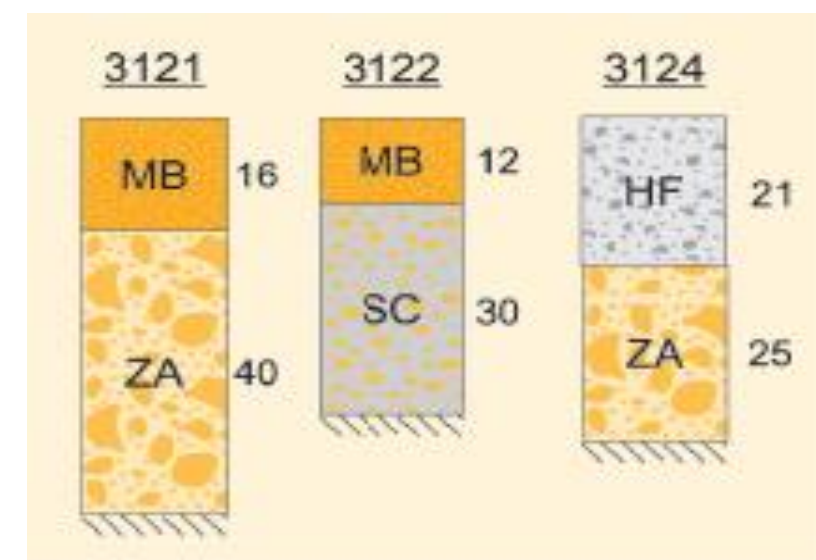
Resumiendo, la estructura del firme para el carril bici será:

Capa	Tipo de mezcla	Espesor
Rodadura	AC16 surf D	4 cm
Riego adherencia	C60BP3 ADH	
Intermedia	AC22 bin D	6 cm
Riego adherencia	C60BP3 ADH	
Base	AC22 base G	10 cm
Riego adh. + curado	C60BP3 ADH + C60B3 CUR	
Subbase	Suelocemento	20 cm

Se supondrá que existe suelocemento en la zona a modificar, o algún material similar, por lo que se proyectarán únicamente los las mezclas bituminosas y los riegos.

- 5. Carril bici compartido entre ciclistas y automóviles.

En el tramo cuatro tendremos una disposición de sección de firme diferente a los demás. Así pues, vemos las opciones que nos da el catálogo de firmes para nuestros datos:







Como ya se ha hablado durante el proyecto, el tramo cuatro será de corta longitud, y en el que cobra vital importancia la actitud de los automóviles. Al tratarse de un tramo de transición y conexión, en la que tienen que convivir ciclistas y conductores, se utilizará la solución de hormigón, **3124**.

La velocidad en el vial se reducirá a unos 20-30 km/h para los coches, y la aplicación del pavimento de hormigón se utiliza para que los conductores sientan ese cambio en el pavimento, y se den cuenta de que en este tramo la atención y el cuidado que tienen que tener con los ciclistas cobra mayor relevancia.

Por tanto, que dice la norma con respecto a las superficies de hormigón:

La nomenclatura especial adoptada para los hormigones empleados en los pavimentos de hormigón corresponde a Hormigón de Firme (HF), seguida del valor de la resistencia característica a flexotracción a los 28 días expresada en megapascas (MPa). Estos hormigones deberán cumplir las especificaciones fijadas en el artículo 550 del PG-3.

Para los firmes de carretera con categoría de tráfico pesado T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42) o eventualmente en arcenes, el pavimento será de hormigón en masa, con juntas sin pasadores. Para estas categorías de tráfico pesado se utilizará hormigón tipo HF-4,0, aunque también podrá utilizarse el HF -3,5 incrementando en 2 cm los espesores dados por el Catálogo de secciones de firme.

De esta manera, la estructura del firme para el carril bici compartido entre ciclistas y automóviles será el siguiente:

Capa	Tipo de mezcla	Espesor
<b>Rodadura</b>	Hormigón en masa 4MPa	21 cm
<b>Base</b>	Zahorra Artificial	25 cm

#### - 6. Aparcamientos para automóviles.

Para los dos aparcamientos propuestos se va a utilizar la misma composición de firme. El primero se sitúa en la Rúa Argazada, mientras que el segundo está ubicado en una calle paralela a esta última, en la Rúa Robaleira. Ambos están separados por

una distancia aproximada de 250 metros, por lo que tiene sentido que vayamos a contar con la misma distribución de firmes.

Se quiere que el firme utilizado para ambos aparcamientos sea el mismo que está proyectado en las calles, para que los vehículos no noten el cambio de superficie en su rodadura.

Sin embargo, se carece de información del tipo de firme que está proyectado en las calles por las que se llega a los aparcamientos, por lo que, se hará una suposición del tipo de explanada existente en la zona, y de la categoría del tráfico.

Se trata de calles que conducen a viviendas o a caminos secundarios en la que la presencia de vehículos se da de baja intensidad. Por lo que la presencia de vehículos pesados en estas calles se va a dar de forma testimonial.

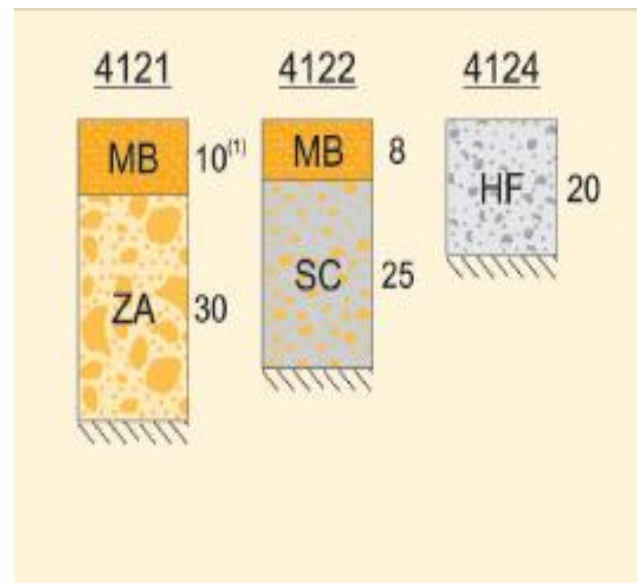
Además, las plazas de aparcamiento que vamos a reubicar no van a tener cabida para vehículos pesados, ni siquiera se facilitan plazas de aparcamiento para autobuses en ambos parkings.

De esta manera, y siguiendo, como hemos hecho previamente, la norma 6.1-IC de Secciones de Firme, tomaremos como categoría de tráfico pesado una T41, la cual dice que habrá un rango de 25-50 vehículos pesados al día.

Para la plataforma tomaremos una E2.

Con las dos variables establecidas, entramos en el catálogo de firmes de la norma (Figura 2.2. Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), que se puede observar en el punto 3. Elección de las secciones de firmes., de este mismo anejo).

Las opciones que presenta el catálogo de firmes son las siguientes:



Se utilizará la solución **4121** para ambos aparcamientos.

Nuevamente, debemos definir los espesores de las diferentes capas rodadura, intermedia y base de la mezcla bituminosa, según aparece reflejado en la norma y siendo siempre el espesor de la capa inferior mayor o igual al de las capas superiores.

De esta manera, la estructura en la mezcla bituminosa será la siguiente:

Rodadura: 5 cm de D y S.  
Intermedia: 5 cm de D y S.

Particularizamos el tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (según la tabla 542.9):

Rodadura: 5 cm de AC16 surf D.  
Intermedia: 5 cm de AC22 bin D.

El siguiente paso será establecer los riegos que se utilizarán en la mezcla bituminosa.

En este caso se utilizará un riego de adherencia entre la capa de rodadura y la capa

intermedia de la mezcla bituminosa, y un riego de imprimación entre la última capa de la mezcla bituminosa y la capa granular de zahorra.

Para el riego de adherencia tomaremos el mismo utilizado en el apartado 4. Carril bici., de este anejo: riego tipo **C60BP3 ADH**.

El otro tipo de riego será el de imprimación, que previamente no había sido utilizado aún en este anejo. Por lo que tendremos que ir al PG-3 y seleccionar un tipo.

El utilizado será: **C60BF5 IMP**.

Finalmente la estructura del firme para ambos aparcamientos quedará de la siguiente manera:

Capa	Tipo de mezcla	Espesor
<b>Rodadura</b>	AC16 surf D	5 cm
<b>Riego adherencia</b>	C60BP3 ADH	
<b>Intermedia</b>	AC22 bin D	5 cm
<b>Riego imprimación</b>	C60BF5 IMP	
<b>Base</b>	Zahorra	30 cm

## - 7. Reposición de elementos.

### - 7.1. Reposición de bordillo.

En gran parte del trazado se lleva a cabo la demolición y levantado de bordillo y acera, para ganar superficie y que facilite la construcción del carril bici.

Este bordillo se tendrá que reponer en el margen exterior de la nueva superficie de la acera que quedará a lo largo del recorrido.

El bordillo que se va a utilizar va a ser un bordillo de granito recto gris de 12x25 cm de 1 m de largo.





- 7.2 *Reposición de aceras:*

La reposición de las aceras va a hacerse en una parte muy puntual del recorrido. Será en las zonas en las que el carril bici se ve intersectado con los pasos para peatones, como se vio en el Anejo nº8. Trazado.

Para ello se colocará pavimento de baldosa rojo en forma de rampa para darles la accesibilidad necesaria a las personas minusválidas, con una dimensión de 130x70 cm y 6 cm de espesor, que se colocará sobre un asiento de mortero de cemento.





## **Anejo nº10. Legislación y Normativa.**





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Marco legal.

- 2.1. Contratos de obras.
- 2.2. Seguridad y salud.
- 2.3. Gestión de residuos.
- 2.4. Carreteras y trazado.
- 2.5. Firmes y pavimentos.
- 2.6. Señalización.
- 2.7. Drenaje.
- 2.8. Legislación medioambiental.
- 2.9. Urbanismo y ordenación del territorio.
- 2.10. Otras normativas y recomendaciones.



- **1. Introducción.**

En el presente anejo se enumerará la respectiva legislación y normativa sobre la que nos hemos apoyado para realizar el proyecto.

- **2. Marco legal.**

- *2.1. Contratos de obras.*

- Real Decreto 3/2011 de 14 de noviembre, Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- *2.2. Seguridad y salud.*

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Actualmente, solo se encuentran en vigor determinados artículos del Título II.
- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Real Decreto 1215/1997, de 8 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los







equipos de trabajo.

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI. (Esta disposición deroga las instrucciones MT).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- 2.3. *Gestión de residuos.*

- -Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- -Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).
- Orden MAM/304/2002 Ministerio de medio ambiente, de 8 de febrero, Corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.

- 2.4. *Carreteras y trazado.*

- Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Norma 3.1-IC “Trazado” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden de 27 de diciembre de 1999).

- 2.5. *Firmes y pavimentos.*

- Norma 6.1-IC “Secciones de Firme” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial del 6 de Febrero de 1976, y todas las Ordenes Circulares y Ministeriales sobre modificación de determinados artículos de dicho pliego.

- 2.6. *Señalización.*

- Norma 8.1-IC “Señalización Vertical” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo).
- Norma 8.2-IC “Marcas Viales” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden de 16 de julio de 1987).
- Norma 8.3-IC “Señalización y Balizamiento de obras” (aprobada por Orden de 31 de agosto de 1987).
- Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003 (y consolidado a 1/7/2011).

- 2.7. *Drenaje.*

- Instrucción 5.1- I.C. Drenaje.
- Instrucción 5.2- I.C. Drenaje superficial.

- 2.8. *Legislación medioambiental.*

Marco estatal:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.





Marco autonómico:

- Ley 9/2013 del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia. Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
  - 2.9. *Urbanismo y ordenación del territorio.*
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 2/2016 de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Ley 2/2010, de 25 de marzo, de medidas urgentes de modificación de la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Ley 10/1995, de 23 de noviembre, de Ordenación del Territorio de Galicia.
- Plan General de Ordenación Municipal de la Ciudad de Vigo.
  - 2.10. *Otras normativas y recomendaciones.*
- Ley del 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa.
- Manual de Recomendaciones de Diseño, Construcción, Infraestructura, Señalización, Balizamiento, Conservación y Mantenimiento del Carril Bici de la DGT (Madrid, Ministerio del Interior, 2000).
- Manual de Aparcamientos de Bicicletas. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.





## **Anejo nº11. Evaluación Ambiental.**







# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Análisis de la normativa ambiental.

2.1. Nivel estatal.

2.2. Nivel autonómico.

## 3. Conclusiones.





## - 1. Introducción.

En el presente anejo se estudiará si este proyecto deberá verse sometido a un proceso de Evaluación de Impacto Ambiental siguiendo la legislación existente, tanto en el marco nacional como lo que dicta la legislación autonómica.

Las normativas que se tienen en cuenta serán las siguientes:

- Estatal: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Autonómico: Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

## - 2. Análisis de la normativa ambiental.

### - 2.1. Nivel estatal.

Como ya se ha dicho, en el ámbito nacional, la evaluación ambiental se rige mediante la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. En ella nos encontramos con 6 anexos.

El Anexo 1 define los Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª. Dentro de dicho anexo se encuentran los siguientes 9 grupos:

- Grupo 1. Ganadería.
- Grupo 2. Industria extractiva.
- Grupo 3. Industria energética.
- Grupo 4. Industria siderúrgica y del mineral. Producción y elaboración de metales.
- Grupo 5. Industria química, petroquímica, textil y papelera.
- Grupo 6. Proyectos de infraestructuras.
- Grupo 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.
- Grupo 8. Proyectos de tratamiento y gestión de residuos.
- Grupo 9. Otros proyectos.

En nuestro caso nos vamos a centrar en el grupo 6. Proyectos de infraestructuras, en el que pone lo siguiente:

### a) Carreteras:

1º. Construcción de autopistas y autovías.

2º. Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

### b) Ferrocarriles:

1º. Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido.

2º. Ampliación del número de vías de una línea de ferrocarril existente en una longitud continuada de más de 10 km.

c) Construcción de aeródromos clasificados como aeropuertos, según la definición del artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea con pistas de despegue y aterrizaje de una longitud igual o superior a 2.100 metros.

d) Construcción de puertos comerciales, pesqueros o deportivos que admitan barcos de arqueo superior a 1.350 t.

e) Muelles para carga y descarga conectados a tierra y puertos exteriores (con exclusión de los muelles para transbordadores) que admitan barcos de arqueo superior a 1.350 t, excepto que se ubiquen en zona I, de acuerdo con la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios regulados en el artículo 69 letra a) del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre.

f) Construcción de vías navegables, reguladas en la Decisión nº 661/2010/UE





del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la red transeuropea de transporte; y puertos de navegación interior que permitan el paso de barcos de arqueo superior a 1.350 t.

El Anexo 2 define los Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª. Dentro de dicho anexo se encuentran los siguientes 10 grupos:

- Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.
- Grupo 2. Industrias de productos alimenticios.
- Grupo 3. Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales.
- Grupo 4. Industria energética.
- Grupo 5. Industria siderúrgica y del mineral. Producción y elaboración de metales.
- Grupo 6. Industria química, petroquímica, textil y papelera.
- Grupo 7. Proyectos de infraestructuras.
- Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.
- Grupo 9. Otros proyectos.
- Grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Para este anexo 2 nos centramos en el Grupo 7. Proyectos de infraestructuras, en el que se puede leer:

- a) Proyectos de urbanizaciones de polígonos industriales.
- b) Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha.
- c) Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías (proyectos no incluidos en el anexo I).

- d) Construcción de aeródromos, según la definición establecida en el artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea (no incluidos en el anexo I) así como cualquier modificación en las instalaciones u operación de los aeródromos que figuran en el anexo I o en el anexo II que puedan tener efectos significativos para el medio ambiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.2.c) de esta Ley. Quedan exceptuados los aeródromos destinados exclusivamente a: 1º. Uso sanitario y de emergencia o 2º. Prevención y extinción de incendios, siempre que no estén ubicados en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.
- f) Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.
- g) Construcción de vías navegables tierra adentro (no incluidas en el anexo I).
- h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.
- i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.
- j) Modificación del trazado de una vía de ferrocarril existente en una longitud de más de 10 km.

- 2.2. Nivel Autonómico.

Por su parte, en el ámbito autonómico la evaluación ambiental está regulada por la







Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

En su anexo final cita las distintas actividades sometidas a incidencia ambiental, y son las siguientes:

- 1. Instalaciones de combustión.

1.1 Instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal superior a 1 MW e inferior a 50 MW:

- a) Instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen ordinario o en régimen especial, en las que se produzca la combustión de combustibles fósiles, residuos o biomasa.
- b) Instalaciones de cogeneración, calderas, generadores de vapor o cualquier otro equipo o instalación de combustión existente en una industria, sea esta o no su actividad principal.

- 2. Producción y transformación de metales.

2.1 Instalaciones para la producción de fundición o de aceros brutos (fusión primaria o secundaria), incluidas las correspondientes instalaciones de fundición continua de una capacidad no superior a 2,5 toneladas por hora.

2.2 Instalaciones para la transformación de metales ferrosos:

- a) Laminado en caliente con una capacidad no superior a 20 toneladas de acero bruto por hora.
- b) Forjado con martillos cuya energía de impacto no sea superior a 50 kilojulios por martillo y cuando la potencia térmica utilizada no sea superior a 20 MW.
- c) Aplicación de capas de protección de metal fundido con una capacidad de tratamiento no superior a 2 toneladas de acero bruto por hora.

2.3 Fundiciones de metales ferrosos con una capacidad de producción no superior a 20 toneladas por día.

2.4 Instalaciones para la fusión de metales no ferrosos, inclusive la aleación, así

como los productos de recuperación y otros procesos con una capacidad de fusión no superior a 4 toneladas para el plomo y el cadmio y no superior a 20 toneladas para todos los demás metales, por día.

2.5 Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas no sea superior a 30 m<sup>3</sup>

- 3. Industrias minerales.

3.1 Producción de cemento, cal y óxido de magnesio:

- a) Fabricación de cemento por molienda con una capacidad de producción no superior a 500 toneladas diarias.
- b) Fabricación de clinker en hornos rotatorios con una capacidad de producción no superior a 500 toneladas diarias, o en hornos de otro tipo con una capacidad de producción no superior a 50 toneladas por día.
- c) Producción de cal en hornos con una capacidad de producción no superior a 50 toneladas diarias.
- d) Producción de óxido de magnesio en hornos con una capacidad de producción no superior a 50 toneladas diarias.

3.2 Plantas de preparación de hormigón.

3.3 Instalaciones para la fabricación de vidrio, incluida la fibra de vidrio, con una capacidad de fusión no superior a 20 toneladas por día.

3.4 Instalaciones para la fundición de materiales minerales, incluida la fabricación de fibras minerales, con una capacidad de fundición no superior a 20 toneladas por día.

3.5 Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos mediante enhornado, en particular tejas, ladrillos, refractarios, azulejos, gres cerámico o productos cerámicos ornamentales o de uso doméstico, con una capacidad de producción no superior a 75 toneladas por día, o una capacidad de enhornado no superior a 4 m<sup>3</sup> y de menos de 300 kg/m<sup>3</sup> de densidad de carga por horno.

3.6 Instalaciones de tratamiento de productos minerales (serrado, pulido,





machaqueo, desmenuzado, triturado, pulverizado, molienda, colado, cribado, mezcla, limpieza, ensacado) cuando la capacidad sea superior a 200.000 toneladas por año o para cualquier capacidad cuando la instalación se halle a menos de 500 metros de un núcleo de población.

- 4. Venta de combustibles y productos químicos.

4.1 Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y productos similares.

4.2 Gasolineras y estaciones de servicio.

4.3 Comercio al por mayor de productos químicos industriales y otros productos semielaborados.

- 5. Turismo y actividades recreativas.

5.1 Campos de golf.

- 6. Industria derivada de la madera.

6.1 Instalaciones industriales destinadas a la fabricación de papel o cartón con una capacidad de producción no superior a 20 toneladas diarias.

6.2 Instalaciones de producción de celulosa con una capacidad de producción no superior a 20 toneladas diarias.

6.3 Instalaciones industriales destinadas a la fabricación de uno o más de los siguientes tableros derivados de la madera: tableros de virutas de madera orientadas, tableros aglomerados o tableros de cartón comprimido, con una capacidad de producción no superior a 600 m<sup>3</sup> diarios.

6.4 Instalaciones para el aserrado o transformación de la madera con una superficie útil superior a 1.000 m<sup>2</sup>, o una potencia mecánica instalada superior a 250 kW.

- 7. Industria textil.

7.1 Instalaciones para el tratamiento previo (operaciones de lavado, blanqueo, mercerización) o para la tintura de fibras o productos textiles cuando la capacidad de tratamiento no supere las 10 toneladas diarias.

- 8. Industria del cuero.

8.1 Instalaciones para el curtido de cueros cuando la capacidad de tratamiento no supere las 12 toneladas de productos acabados por día.

- 9. Industria agroalimentaria y explotaciones ganaderas.

9.1 Instalaciones para:

a) Sacrificio y/o despiece de animales con una capacidad de producción de canales de entre 5 y 50 toneladas por día.

b) Tratamiento y transformación, diferente del mero envasado, de las siguientes materias primas, tratadas o no previamente, destinadas a la fabricación de productos alimenticios o piensos a partir de:

1º. Materia prima animal (que no sea exclusivamente la leche) de una capacidad de producción de productos acabados no superior a 75 toneladas por día.

2º. Materia prima vegetal con una capacidad de producción no superior a 300 toneladas por día de productos acabados (valores medios trimestrales).

3º. Solo materias primas animales y vegetales, tanto en productos combinados como por separado, con una capacidad de producción de productos acabados en toneladas por día no superior a 75, si A es igual o superior a 10 o  $[300 - (22,5 \times A)]$  en cualquier otro caso, donde «A» es la porción de materia animal (en porcentaje del peso) de la capacidad de producción de productos acabados. El envase no se incluirá en el peso final del producto. La presente subsección no será de aplicación cuando la materia prima sea solo leche.

c) Tratamiento y transformación solo de la leche, con una cantidad de leche recibida entre 20 y 200 toneladas por día (valor medio anual).

9.2 Instalaciones para la eliminación o el aprovechamiento de carcasas o desechos de animales con una capacidad de tratamiento no superior a 10 toneladas por día.

9.3 Instalaciones de ganadería intensiva con las siguientes capacidades:





- a) Entre 1.000 y 40.000 plazas de gallinas ponedoras.
- b) Entre 1.000 y 55.000 plazas de pollos.
- c) Entre 50 y 2.000 plazas de cerdos de engorde.
- d) Entre 25 y 750 plazas de cerdas de cría.
- e) Entre 50 y 300 plazas para vacuno de leche.
- f) Entre 75 y 600 plazas para vacuno de cebo.
- g) Entre 1.000 y 20.000 plazas para conejos.

9.4 Instalaciones ganaderas de animales exóticos o destinados a peletería.

9.5 Cubiles y centros ecuestres con más de 20 plazas.

9.6 Instalaciones para acuicultura intensiva que tengan una capacidad de producción no superior a 500 toneladas al año.

- 10. Consumo de disolventes orgánicos.

10.1 Instalaciones para tratamiento de superficie de materiales, de objetos o productos con utilización de disolventes orgánicos, en particular para aprestarlos, estamparlos, revestirlos y desengrasarlos, impermeabilizarlos, pegarlos, lacarlos, limpiarlos o impregnarlos, con una capacidad de consumo de disolventes orgánicos no superior a 150 kg de disolvente por hora ni tampoco superior a 200 toneladas por año.

- 11. Tratamiento de aguas.

11.1 Plantas de tratamiento de aguas residuales de capacidad entre 2.000 y 10.000 habitantes equivalentes.

- 12. Industria de conservación de la madera.

12.1 Conservación de la madera y de los productos derivados de la madera utilizando productos químicos, con una capacidad de producción no superior a 75 m<sup>3</sup> diarios, distinta de tratamientos para combatir la albura exclusivamente.

- **3. Conclusiones.**

De esta manera podemos concluir que, habiendo hecho un repaso de los proyectos que la Ley 21/2013 establece que deben someterse a Evaluación Ambiental, este proyecto no deberá someterse a dicho proceso.

En cuanto al ámbito autonómico, después de citar los proyectos que tiene en cuenta la Ley 9/2013 de emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, podemos concluir que este proyecto no debe someterse a dicho proceso, ya que no se encuentra dentro de las pertenencias que dicta el anexo.

Con este proyecto se pretende conseguir la implantación de un medio de transporte medioambientalmente favorable, que reduzca la circulación de los vehículos motorizados en un entorno natural, y con ello se reduzca la contaminación.

A su vez, no se contemplan obras de gran entidad, ya que la construcción del mismo se realiza sobre viales ya urbanizados, en los que solo se modifica su distribución para poder implantar el carril bici.





## Anejo nº12. Señalización.





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Señalización horizontal.

### 2.1. Introducción.

### 2.2. Marcas viales longitudinales discontinuas.

### 2.3. Marcas viales longitudinales continuas.

### 2.4. Marcas viales transversales.

#### 2.4.1. Marcas viales transversales continuas.

#### 2.4.2. Marcas viales transversales discontinuas.

### 2.5. Inscripciones.

### 2.6. Materiales.

## 3. Señalización vertical.

### 3.1. Introducción.

### 3.2. Materiales.

### 3.3. Señales.

### 3.4. Dimensiones.

## 4. Balizamiento.





## - 1. Introducción.

El objetivo del presente anejo consiste en la descripción de la señalización, tanto horizontal como vertical, empleada en el proyecto, con el fin de garantizar la segura circulación de todos los modos de transporte que se van a congregar en la zona.

El itinerario del proyecto transcurre por vías existentes, en las que se tiene la posibilidad de realizar una movilidad a pie o en automóvil, por lo que, se cuenta ya, con una gran variedad de señales, horizontales y verticales, para todos los usuarios. A dichas señales se les sumarán todas las relacionadas con el carril bici, las cuales se integrarán en las vías para que su información llegue de manera clara y concisa, a todas personas implicadas en la movilidad urbana.

La percepción, tanto por parte del ciclista como por los automovilistas o los peatones de los carriles bici, de los elementos de apoyo a su tránsito, resulta fundamental para un correcto funcionamiento de la vía. Es preciso que ciclistas, automovilistas y peatones conozcan exactamente qué espacio de la calle está reservado para su circulación y con qué otros usuarios de la vía pueden o no compartir dicho espacio. Ello debe, en gran medida, conseguirse mediante la adecuada señalización.

Toda señalización deberá estar regulada por la normativa vigente y ser de fácil y rápida comprensión. Hay que tener en cuenta que es posible que algunos usuarios potenciales de la red ciclista no conozcan el significado de las señales del Reglamento General de Circulación.

Los documentos que se han tenido en cuenta para este aspecto han sido:

- Norma 8.1. – IC. Señalización Vertical (Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo).
- Norma 8.2. – IC. Marcas Viales (Orden de 16 de julio de 1987).
- Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003 (y consolidado a 1/7/2011).
- Artículos 700 y 701 del PG-3.

- Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici (Madrid, Ministerio de Interior, DGT, 2000).

## - 2. Señalización horizontal.

### - 2.1. Introducción.

La señalización horizontal de las vías públicas se realiza por medio de marcas viales, y constituye, junto con la señalización vertical, una importante ayuda para los usuarios de aquéllas, contribuyendo a reglamentar la circulación y balizar la vía, mejorando su comprensibilidad por parte del usuario.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

Por su parte, se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

La normal empleada para la señalización horizontal es la 8.2-IC.

### - 2.2. Marcas viales longitudinales discontinuas.

Ningún conductor debe circular con su vehículo o animal sobre ella, salvo cuando sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita, en calzada con carriles estrechos (menos de 3 metros).

Función: en nuestro caso, su empleo será para realizar la separación de los dos sentidos que tendrá el carril bici bidireccional en todo su recorrido. Ella también indica la posibilidad de realizar el adelantamiento de los ciclistas que llevan la







misma dirección, utilizando el otro sentido de circulación, siempre y cuando se dé con las plenas condiciones de seguridad.

La marca vial longitudinal discontinua utilizada será la siguiente:



En todo el recorrido la velocidad máxima de circulación no sobrepasará en ningún momento los 60 km/h, ya que tanto la calzada como el carril bici, transcurren por tramos urbanos.

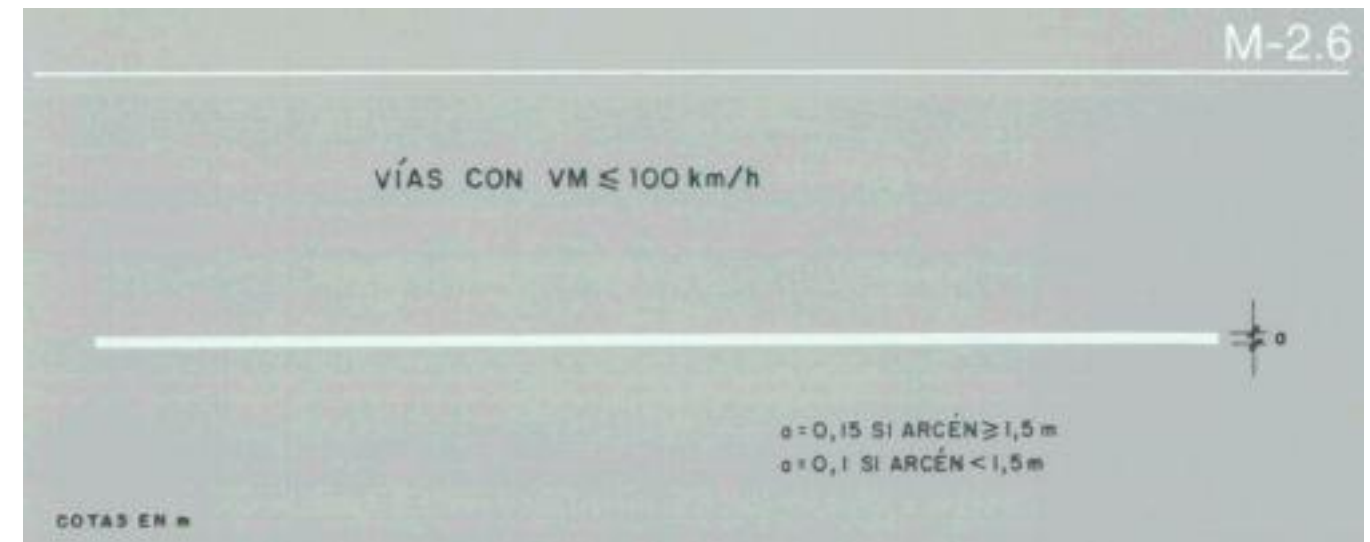
- 2.3. *Marcas viales longitudinales continuas.*

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con su vehículo o animal, debe atravesarla ni circular sobre ella, ni cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma.

Una marca longitudinal continua deberá tener al menos 20 m de longitud.

Función: para el carril bici, el significado de estas marcas será la delimitación exterior del mismo. Para que todos los usuarios de los viales sepan exactamente los límites de cada una de las partes por las cuales pueden transitar.

La marca vial longitudinal continua utilizada será la siguiente:

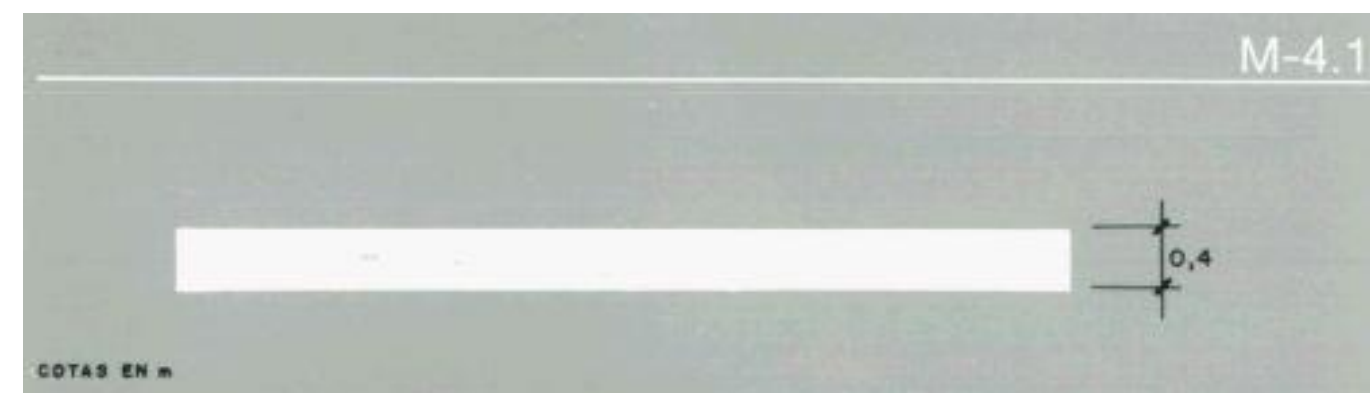


- 2.4. *Marcas viales transversales.*

-2.4.1. *Marcas viales transversales continuas.*

Su empleo se lleva a cabo para la fijación de la línea que ningún vehículo debe rebasar. Se utiliza en los siguientes casos:

- una señal de detención obligatoria.
- una marca vial de STOP.
- una sena1 de prohibición de pasar sin detenerse.
- un paso para peatones, indicado por la marca M-4.3 o por una señal vertical.
- una señal de paso a nivel.
- un semáforo.

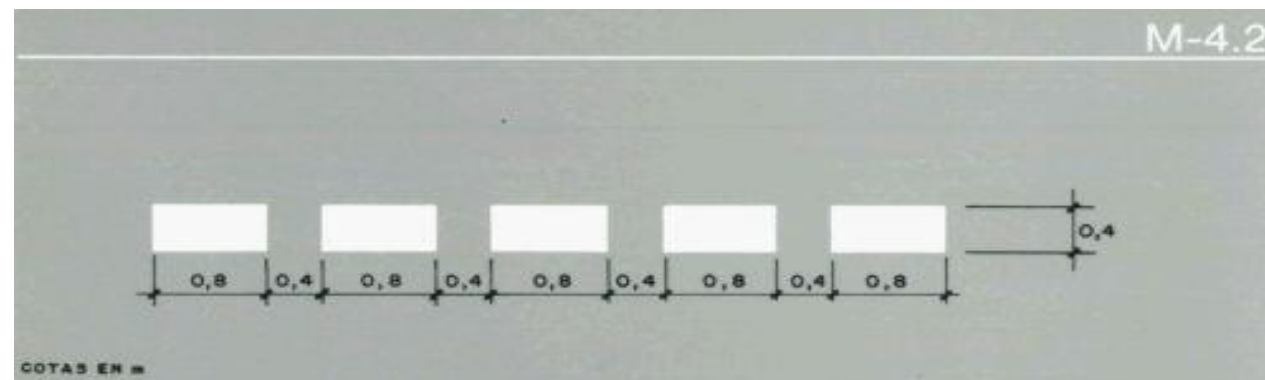




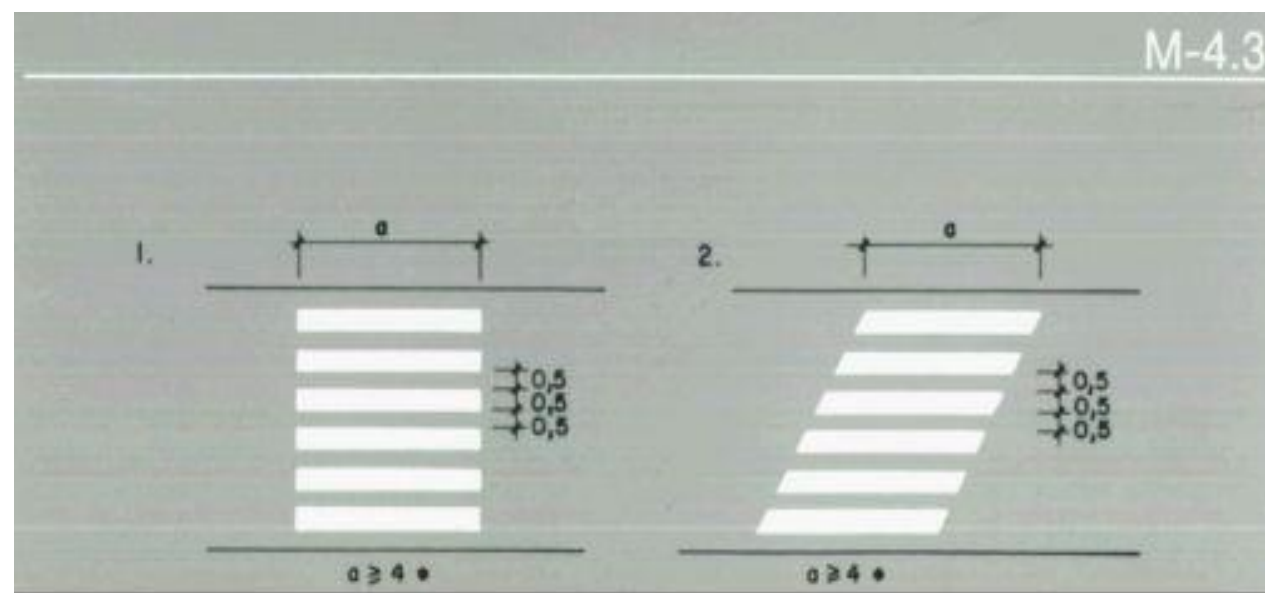
-2.4.2. Marcas viales transversales discontinuas.

Se utilizan en los siguientes casos:

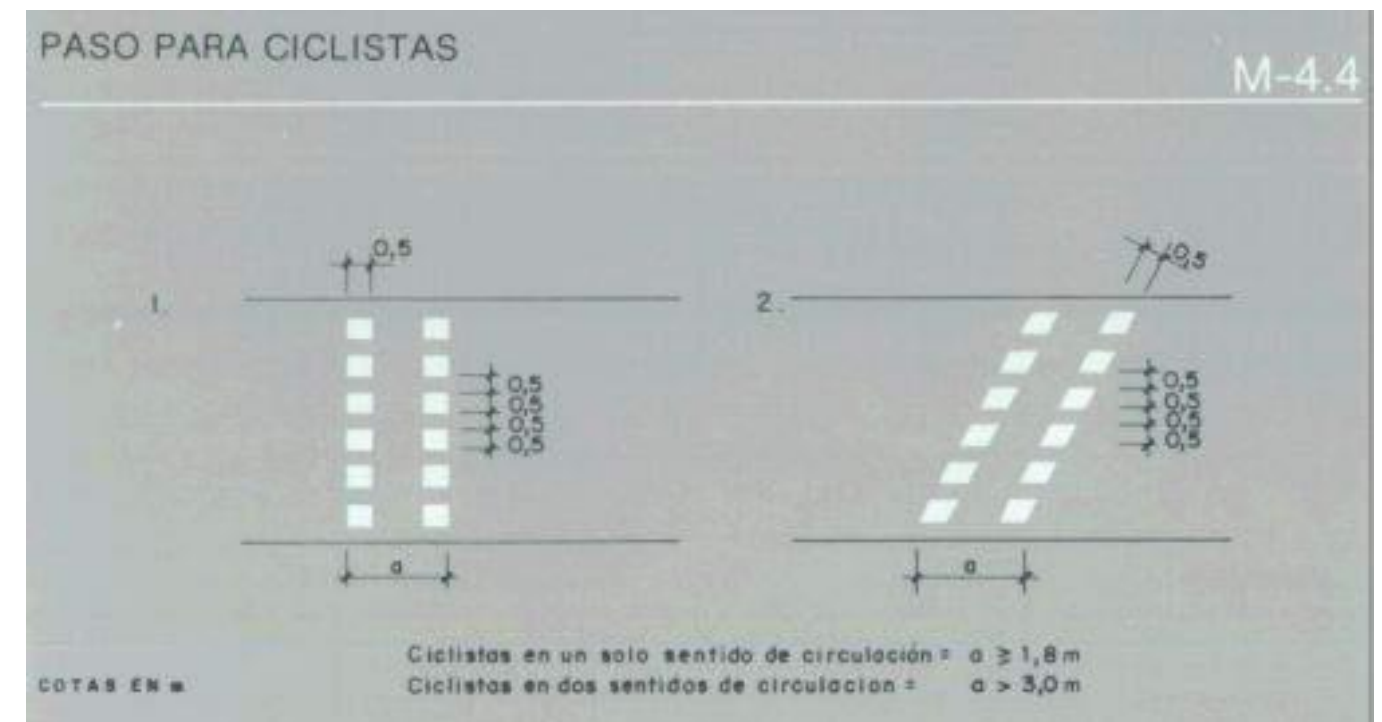
- línea de ceda el paso:



- línea para los pasos de peatones:

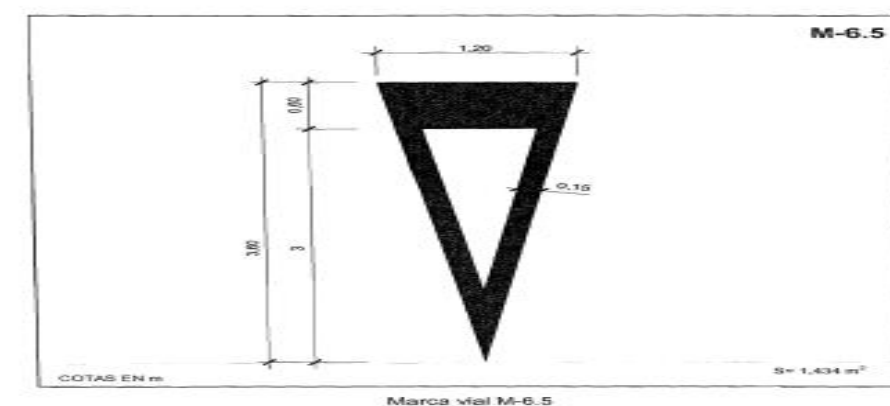


- paso para peatones:



- 2.5. Inscripciones.

La inscripción en el pavimento tiene por objeto proporcionar al usuario una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos imponer por sí misma una determinada prescripción.





- 2.6. *Materiales.*

Según lo redactado en el Artículo 700 del PG-3, el material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

- **3. Señalización vertical.**

- 3.1. *Introducción.*

Se define como señalización vertical, al conjunto de elementos destinados a

informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales que hayan de ser percibidas por parte, tanto de ciclistas como conductores en movimiento, tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Para hacernos una idea de la disposición de la señalización vertical utilizada en este proyecto, se pueden consultar su ubicación en el Documento Nº 2 – Planos.

- 3.2. *Materiales.*

Según lo redactado en el Artículo 701 del PG-3, las señales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalar.

Para los componentes de señales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

- 3.3. *Señales.*

A continuación se detallan las señales utilizadas en este proyecto y las que están ubicadas ya en el viario existente. Se muestran según su clasificación oficial.

- Señales de Advertencia de Peligro:





**P-4:** Intersección con circulación giratoria.



**P-15a:** Resalto.



**P-17a:** Estrechamiento de calzada por la derecha.



**P-22:** Ciclistas de calzada por la derecha.

- Otras Señales de Prohibición o Restricción.



**R-301:** Velocidad máxima.



**R-304:** Media vuelta prohibida.

- Señales de Prioridad.



**R-1:** Ceda el paso.



**R-2:** Detención obligatoria.

- Señales de Obligación.



**R-407:** Camino reservado para ciclos.



**R-401a:** Paso obligatorio.



**R-402:** Intersección de sentido giratorio obligatorio.

- Señales de Prohibición de Entrada.



**R-100:** Circulación prohibida a ciclistas.



**R-101:** Entrada prohibida.



Prohibido circular



**R-505:** Fin de vía reservada para ciclos.



Carril compartido ciclos y vehículos.



Fin de carril compartido ciclos y vehículos.



- Señales de Indicación.



**S-13:** Situación de un paso para peatones.



**S-17:** Estacionamiento.



Adaptación de S-17.

- 3.4. Dimensiones.

Las dimensiones de los paneles de las señales verticales serán las siguientes: para las señales triangulares: 90 cm de lado; para las señales circulares: 60 cm de diámetro; y por último, para las cuadradas: 60x60 cm.

Según la Norma 8.1-IC, en lo relativo a la ubicación de las señales, en zona urbana, terreno muy accidentado o isletas de reducidas dimensiones, la separación entre el borde de la calzada y el de la señal o cartel más próximo a esta no bajará de 0,5 m. Excepcionalmente, en vías urbanas con báculos de iluminación junto al bordillo, dicha separación podrá ser igual a la de aquellos, siempre que no baje de 0,3 m.

En cuanto a la altura, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y la acera no será inferior a 2,2 m.

- 4. Balizamiento.

El carril bici transcurrirá a la misma altura que la calzada existente en las diferentes calles, por lo que, se colocarán elementos separadores a lo largo de su margen exterior para aumentar la seguridad de los ciclistas.

De esta manera, ante cualquier despiste de algún vehículo motorizado, que suponga la invasión del carril bici, permitirá advertirles para que retomen la circulación

correcta por su carril de circulación.

Estos separadores se utilizarán a lo largo de los tramos 1, 2, y 3, quedando libre los accesos de los aparcamientos existentes en el lugar, así como la intersección con calles, los vados de los garajes existentes y los pasos de cebra.

En el tramo 4 no se coloca ninguno de estos separadores.

Se utilizarán separadores de dimensiones 1200x120x45 mm de la empresa vialmarking (o similar) como el que se muestra en la siguiente imagen:



La colocación de los mismos se efectuará alternamente, uno si uno no a lo largo de todo el trazado en los que se vayan a situar. Se trata de un separador de ancho 12 cm, por lo que se colocará sobre la señalización horizontal de 15 cm destinada al borde exterior del carril bici.



## **Anejo nº13. Aparcamientos para Automóviles.**







# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Plazas suprimidas.

## 3. Descripción de las nuevas plazas.

- 3.1. Ubicación de las plazas de aparcamiento.
- 3.2. Características de los aparcamientos.
- 3.3. Terrenos utilizados.

## Apéndice 1: Ubicación de las plazas.

## Apéndice 2: Drenaje.





## - 1. Introducción.

El objeto de este anejo es presentar la distribución de las plazas de aparcamiento que nos vemos en la obligación de reubicar, después de que se produzca la supresión de las mismas, para poder ejecutar el carril bici.

En el anejo nº7, Estudio de Alternativas, se utilizó como criterio de elección de la alternativa más favorable el número de plazas a eliminar. Si bien es cierto, este factor no resultó en ningún momento decisivo, ya que la alternativa escogida, era la segunda en la que más plazas para automóviles se eliminan.

La ubicación de las plazas de aparcamiento se pueden consultar en el Documento nº2-Planos del presente proyecto.

## - 2. Plazas suprimidas.

Una vez asumido que, para la perfecta continuidad del carril bici, y una mayor comodidad y seguridad de los usuarios, hay que llevar a cabo una quita de las plazas de aparcamiento para automóviles, procedemos a desglosar en donde se producen, y que tipo de plazas son.

Ubicación	Nº de plazas en línea	Nº de plazas en batería
Tramo 1	16	304
Tramo 2	91	0
Tramo 3	167	0
Tramo 4	0	0

En total hablamos de **578** plazas de aparcamiento eliminadas. En el tramo 1 se suprimen más de la mitad del total de las plazas: el 55,4% de todas. Mientras que en los otros dos tramos relevantes (el tramo 4 no importará, ya que no se elimina ninguna) se eliminarán: el 28,9% en el tramo 3, y el 15,7% restante en el tramo 2.

De esta manera, podemos observar que el gran peso de las plazas de aparcamiento

se da en el tramo 1, donde será mucho más importante reponerlas. Además, aunque el tramo 3 tiene una gran disponibilidad de aparcamientos, estos no suelen utilizarse en gran parte.

## - 3. Descripción de las nuevas plazas.

### - 3.1. Ubicación de las plazas de aparcamiento.

Para reubicar las plazas de aparcamiento en Samil, se eligen dos parcelas a corta distancia del tramo 1. Al tratarse del tramo que más se ve afectado por la decisión de eliminar plazas de aparcamiento, se prioriza su reubicación cerca del entorno del mismo.

Para ello, la primera parcela cuenta con una extensión de  $5.907m^2$ , mientras que la segunda está formada por cuatro parcelas distintas, que se unirán para conseguir el otro aparcamiento; tendrá una extensión de  $2.163m^2$ . Ambas referencias de la extensión han sido aportadas por los datos catastrales.

Entre las dos parcelas sumarán la reposición de **338** plazas.

No se llega al número total de plazas eliminadas porque se quiere propulsar el uso de la bicicleta y, que con ello, la nueva infraestructura proyectada no quede en balde.

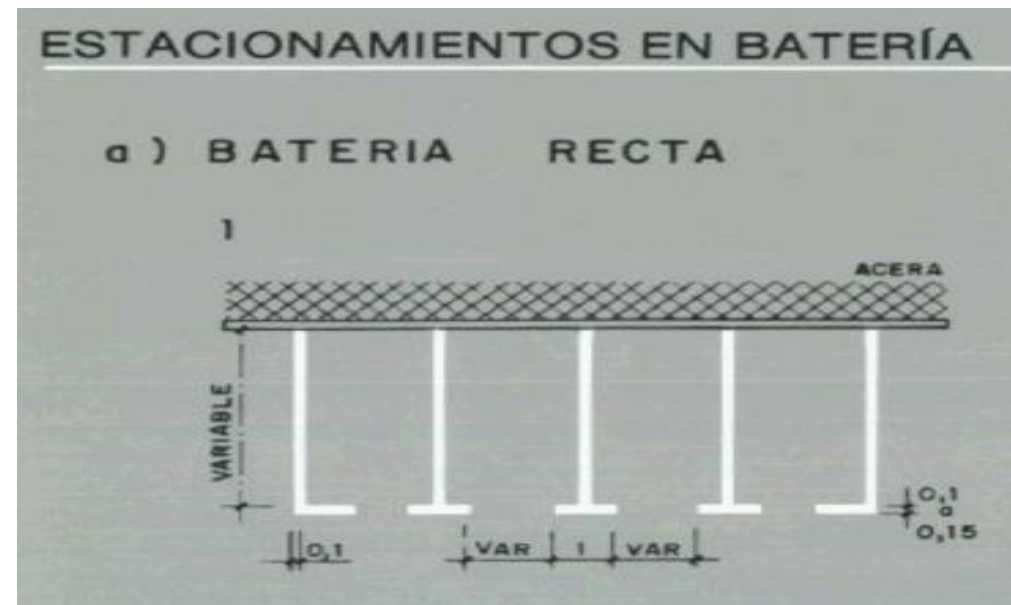
No se trata de una mala cifra, ya que se recuperan el 58,5% de las eliminadas que darán servicio a todos los usuarios de la zona.

### - 3.2. Características de los aparcamientos.

Se construirán ambos aparcamientos con las mismas características.

El método de ordenación de los aparcamientos nuevos va a ser a partir de los estacionamientos en batería. Tanto batería recta como doble batería recta. Sus dimensiones son las siguientes: 4,5 de largo y 2,5 de ancho para las plazas convencionales y 5,5 de largo y 3,5 de ancho para las plazas para minusválidos.





Su respectiva distribución se puede observar con detalle en el Documento N°2- Planos.

Así mismo, los firmes correspondientes para las plazas de aparcamiento pueden ser consultados en el Anejo nº9 Dimensionamiento de Firmes.

### - 3.3. Terrenos utilizados.

La referencia catastral de la primera parcela elegida será la siguiente:  
8839901NG1783N0001YG.

El siguiente aparcamiento se realiza en la composición de otra parcela a partir de cuatro existentes, las cuales tienen la siguiente referencia catastral:

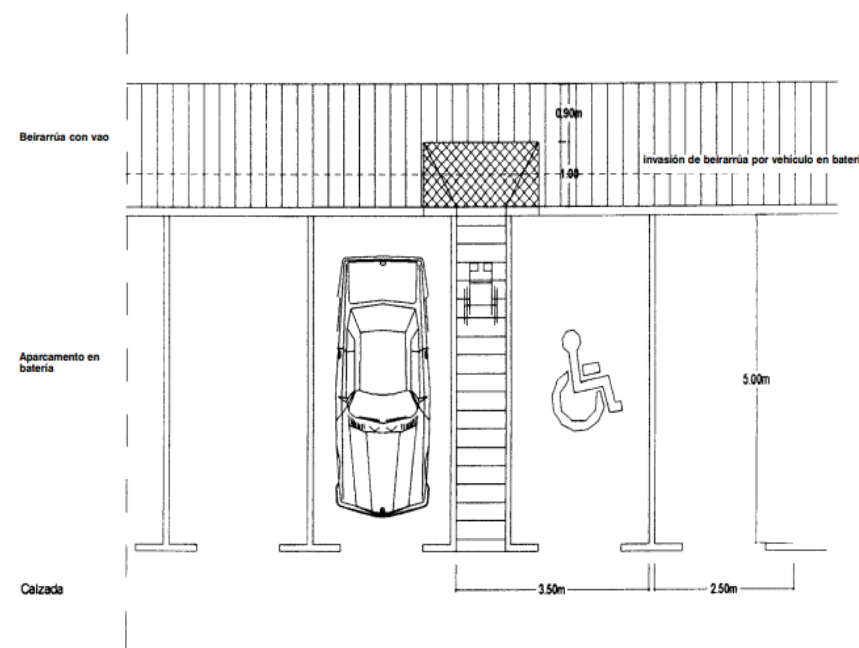
8938805NG1783N0001WG; 8938808NG1783N0001YG;  
8938806NG1783N0001AG; 8938807NG1783N0001BG.

Todas están definidas como suelo urbano sin edificar.

Para poder convertirlas en aparcamientos los expropiaremos. El precio total de toda la superficie puede ver en el Anejo de Expropiaciones.

Las plazas destinadas a los minusválidos tendrán que cumplir que el 10% del total de las existentes en cada aparcamiento sean destinadas para ellos.

De esta manera: el primer aparcamiento aporta un total de 243 plazas, de las cuales 24 serán para minusválidos. En el segundo aparcamiento se cuenta con 95 plazas repuestas, por lo que 9 serán destinadas a minusválidos.

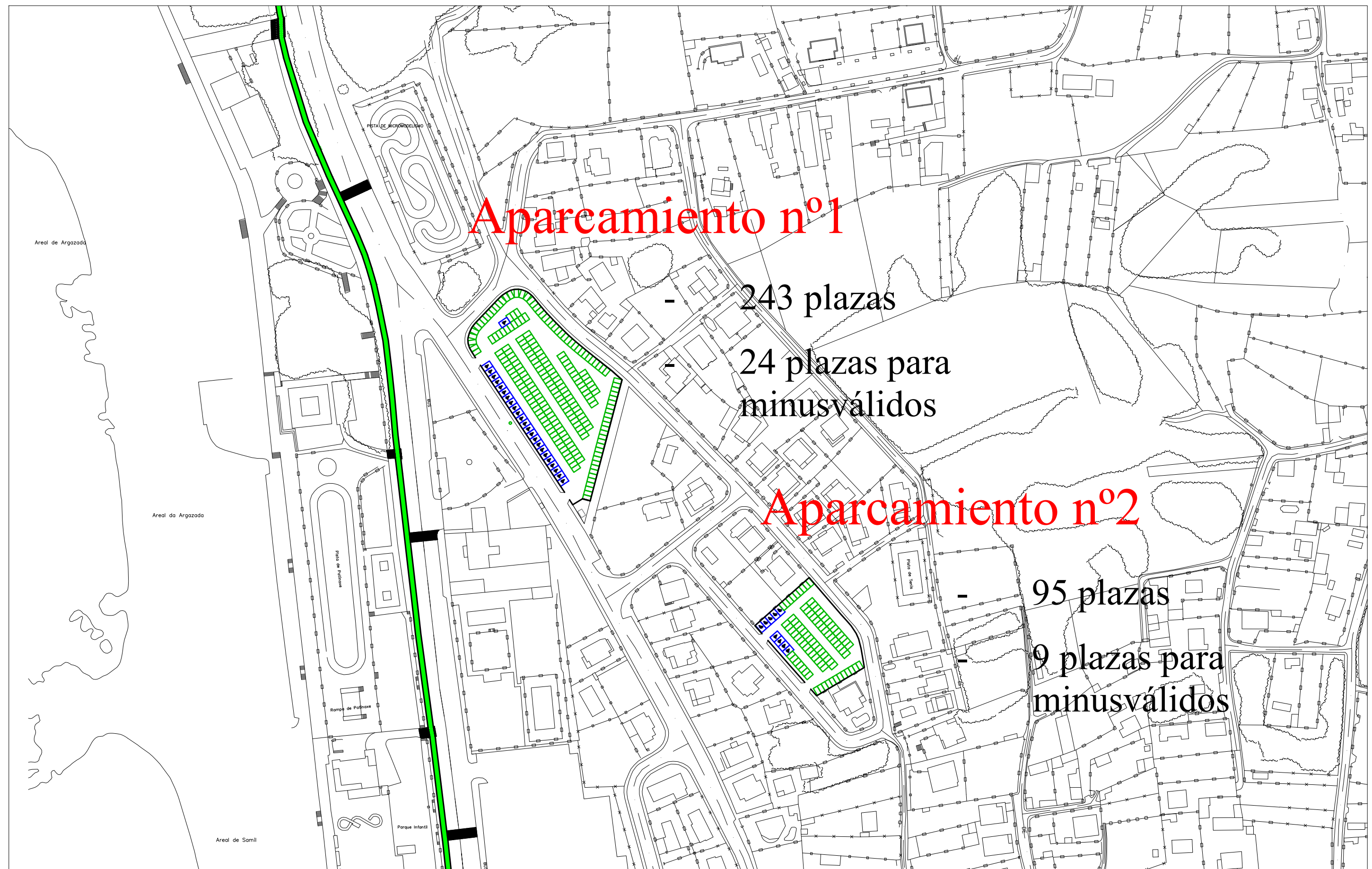



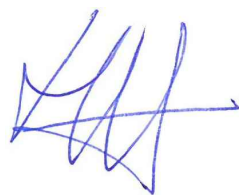



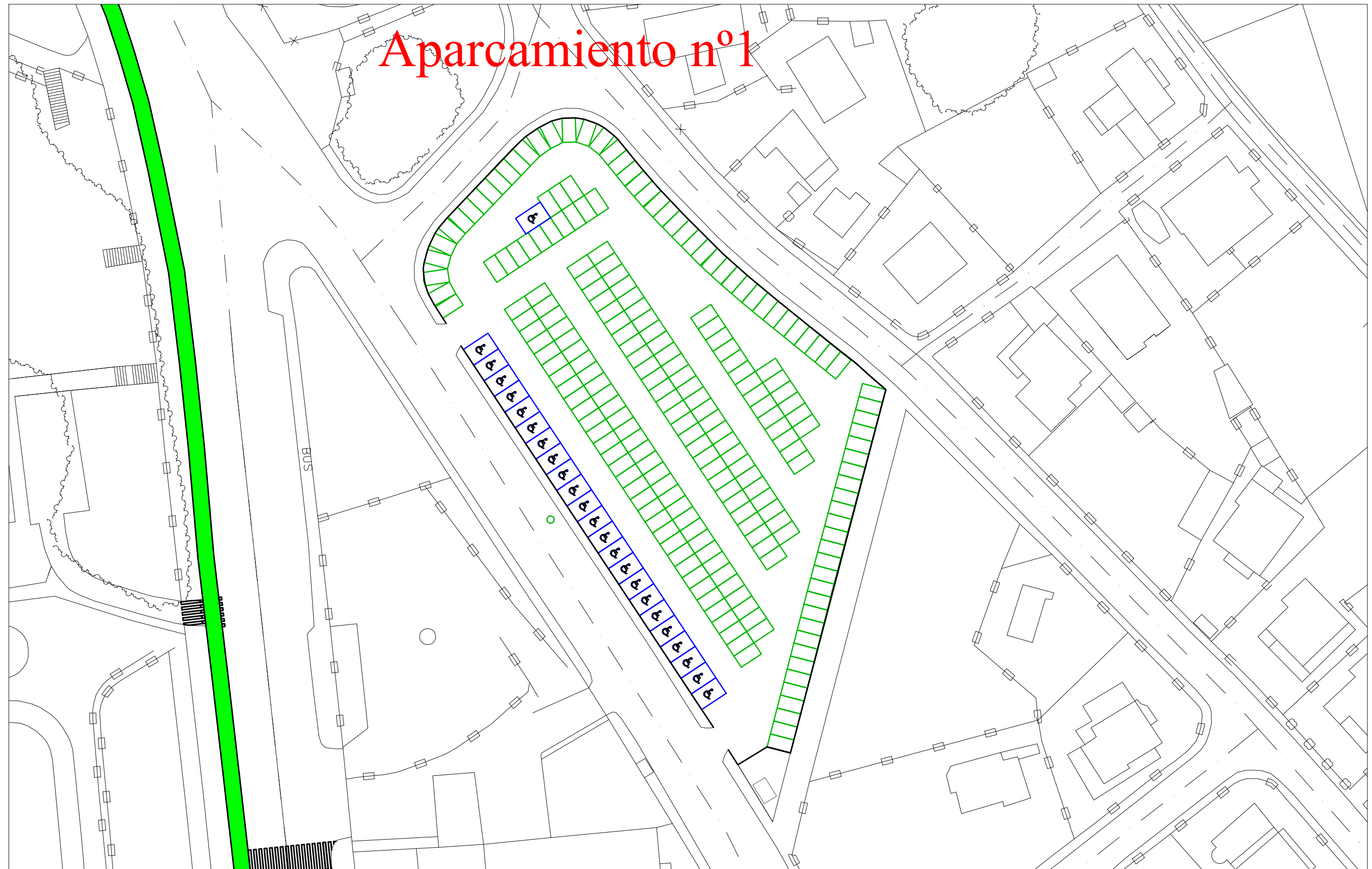





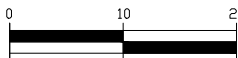
## **Apéndice 1: Ubicación de las plazas.**



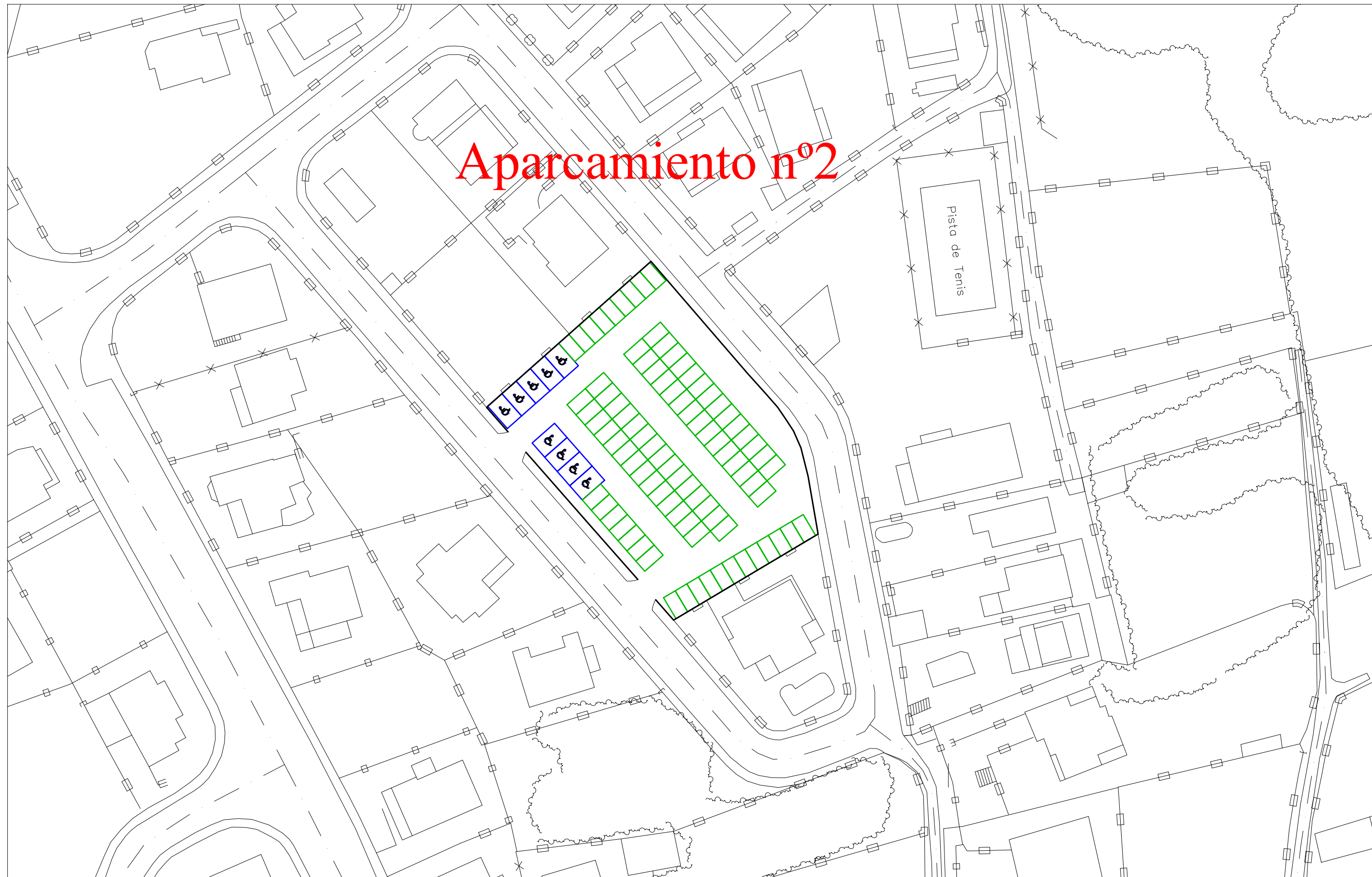




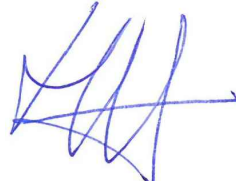
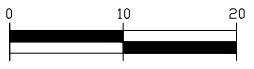
 <p>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos</p>	<p><i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa</p>		<p><i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro</p>	<p><i>Escala numérica:</i> 1:2000</p>	<p><i>Número de plano:</i> 1</p>	<p><i>Firma:</i></p> 
	<p><i>Nombre del plano:</i> Aparcamientos para automóviles.</p>		<p><i>Fecha:</i> Febrero 2017</p>	<p><i>Escala gráfica:</i></p> 	<p><i>Número de hoja:</i> Hoja 1 de 3</p>	



 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1500	<i>Número de plano:</i> 1	
	<i>Nombre del plano:</i> Aparcamientos para automóviles.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 2 de 3	





  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1500	<i>Número de plano:</i> <b>1</b>	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Aparcamientos para automóviles.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 3 de 3	



## Apéndice 2: Drenaje.





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Hidrología.

### 2.1. Caudal a desaguar por el colector.

#### 2.1.1 Cuencas de aportación.

#### 2.1.2. Intensidad media diaria de precipitación.

#### 2.1.3. Intensidad horario de precipitación.

#### 2.1.4. Tiempo de concentración.

#### 2.1.5. Intensidad de precipitación.

#### 2.1.6. Coeficiente de escorrentía.

#### 2.1.7. Coeficiente k.

#### 2.1.8. Caudal de cálculo:

## 3. Dimensionamiento del colector.







## - 1. Introducción.

Este apéndice tiene por objeto el diseño y justificación de los elementos de drenaje que se van a utilizar en los aparcamientos que se van a reponer.

En él se recogen los cálculos necesarios para la obtención de los caudales de las aguas pluviales, así como la comprobación de las capacidades de desagüe, para dichos caudales, de las obras de drenaje proyectadas.

La presencia de agua en este tipo de actuaciones puede conllevar situaciones de peligro, de ahí lo fundamental de realizar un buen sistema de drenaje a lo largo de toda la actuación.

Para la realización del presente anejo nos basaremos en las normativas vigentes:

- Instrucción de carreteras 5.1- I.C. Drenaje.
- Instrucción 5.2- I.C. Drenaje superficial.

## - 2. Hidrología.

El sistema de desagüe de los aparcamientos será el mismo para los dos. Esto se realizará mediante la ejecución de una serie de sumideros situados en las distintas partes de la superficie que poseen los aparcamientos. Estos desaguan en unas arquetas conectadas a un sistema de tuberías de espigas de pez, que llevarán por gravedad, todo el agua que entre por los sumideros al punto de cota más baja de cada uno de los aparcamientos, en los que se dispondrá de pozos.

En los apartados siguientes se desarrollan los cálculos necesarios para el dimensionamiento de los diferentes elementos.

- 2.1. Caudal a desaguar por el colector.

El caudal de avenida se calcula según la fórmula recogida en la *Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial*, y que es la aplicación del método hidrometeorológico para el cálculo de caudales en cuencas de pequeño tamaño (aquellas cuyo tiempo de concentración es menor a las 6 horas, según el punto 2.1 de la citada norma).

Según dicha fórmula, el caudal de avenida se calcula como:

$$Q = \frac{It * \sum (c \cdot A)}{K}$$

dónde:

Q: Caudal de cálculo  
It: Intensidad de precipitación  
c: Coeficiente de escorrentía  
A: Área de las cuencas de aportación  
K: Coeficiente dimensional

Se estudian a continuación cada una de las variables anteriores y se obtiene el resultado de la fórmula.

### ■ 2.1.1 Cuencas de aportación.

El agua de escorrentía de las parcelas de los aparcamientos es la procedente de la superficie total de la que se dispone en cada uno de ellos.

Aparcamiento	Superficie (m2)
1	5.907
2	2.163

- 2.1.2. Intensidad media diaria de precipitación.

La intensidad media diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado *Id*, es igual a *Pd/24*, siendo *Pd* la precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno, que se calcula según la publicación *Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular*.

De acuerdo con dicha publicación, se localiza el punto geográfico a estudiar en los mapas de isolíneas, obteniendo así coeficiente de variación *Cv* y el valor medio de



la máxima precipitación diaria anual  $P$ .

$$C_v = 0,35$$
$$P = 65 \text{ mm/día}$$

Para el periodo de retorno considerado de 10 años (reflejado en la tabla 1.2. de la Norma 5.1-IC en función de la IMD de la carretera) se obtiene el factor de amplificación  $K_t$  según el valor de  $C_v$ , que habrá que multiplicar por el valor de  $P$  para conocer la precipitación máxima diaria para ese periodo de retorno.

$$P_d = K_t \cdot P$$

El factor de amplificación se calcula según la tabla recogida en la publicación *Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular*, resultando el siguiente valor:

Factor de Amplificación $K_t$	
$T = 10$ años y $C_v = 0,35$	1,438

Multiplicando el factor anterior por el valor de  $P$ , se obtiene la máxima lluvia diaria  $P_d$  para el periodo de retorno considerado. El valor de  $I_d$  se obtendrá finalmente como  $P_d/24$ .

Periodo de retorno	$P_d$ (mm/día)	$I_d$ (mm/h)
10 años	93,47	3,8

### - 2.1.3. Intensidad horario de precipitación.

De la figura 2.2 de la Instrucción 5.2-IC se obtiene la relación  $I_1/I_d$ , cuyo valor es igual a 8 para la zona de estudio. De esta relación se calcula el valor de la intensidad horaria de precipitación  $I_1$ .

Periodo de retorno	$I_1/I_d$	$I_1$ (mm/h)
10 años	8	37,44



Figura 2.2.- Valores de  $I_1/I_d$  en función de la situación geográfica

### - 2.1.4. Tiempo de concentración.

El tiempo de concentración es el tiempo, en horas, que tarda el agua en alcanzar la salida de la cuenca desde el punto más alejado. Se calcula como:





$$t = 0,3 * \left( \frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76}$$

dónde:

L (km): longitud del cauce principal.

J (m/m): pendiente del cauce principal.

Aparcamiento	L (km)	J (m/m)	t (h)
1	0.124	0.01	0.15
2	0.072	0.01	0.097

- 2.1.5. Intensidad de precipitación.

La intensidad media de precipitación  $I_t$  a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se obtiene a partir de la fórmula recogida en la *Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial*:

$$\left( \frac{I_t}{I_d} \right) = \left( \frac{I_1}{I_d} \right) \left( \frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1} \right)$$

dónde:

$I_d$  (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación.

$I_1$  (mm/h): Intensidad horaria de precipitación.

t (h): Tiempo de concentración.

Con los parámetros calculados anteriormente, se puede conocer el valor de la intensidad media de precipitación para el periodo de retorno considerado de 10 años y para cada una de las cuencas, de modo que los resultados obtenidos son los siguientes:

Aparcamiento	$I_1/I_d$	$I_d$ (mm/h)	t (h)	$I_t$ (mm/h)
1	8	3.8	0.15	75.39
2	8	3.8	0.097	90.76

- 2.1.6. Coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía  $C$  define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad  $I_t$  y depende de la razón entre la precipitación diaria  $P_d$  correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía  $P_o^*$  corregido a partir del cual se inicia ésta.

$$C = \left[ \left( P_d / P_o^* \right) - 1 \right] \frac{\left[ \left( P_d / P_o^* \right) + 23 \right]}{\left[ \left( P_d / P_o^* \right) + 11 \right]^2}$$

En dicha fórmula, el valor de  $P_d$  es el hallado anteriormente para el periodo de retorno dado.

Asimismo,  $P_o$  es el umbral de escorrentía, cuyos valores para distintos tipos de terrenos se recogen en las tablas 2.1 de la *Instrucción 5.2-I.C.* Para trabajar del lado de la seguridad se corregirá el valor del umbral de escorrentía mediante la aplicación de un coeficiente, que para la zona de estudio es 2 (fig. 2.5 de la *Instrucción 5.2*), obteniendo así el valor de  $P_o^*$ .

Finalmente, los valores del coeficiente de escorrentía para cada periodo de retorno son los siguientes:

Aparcamiento	Tipo de suelo	T (años)	$P_d$	$P_o^*$	C
1	Pav. bitum	10	93.47	1	0.98
2	Pav. bitum	10	93.47	1	0.98







- 2.1.7. Coeficiente  $k$ .

El coeficiente dimensional  $K$ , que incluye un incremento del 20% en el valor de  $Q$ , vendrá determinado por las unidades en las que se introduzcan el área y el caudal de referencia.

En este caso, las unidades empleadas han sido los metros cuadrados ( $m^2$ ) para el área y los metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ) para el caudal, de modo que el valor de:

$k$  es de 3.000.000.

- 2.1.8. Caudal de cálculo:

Una vez conocidos los valores de todos los factores que intervienen en el cálculo del caudal de referencia, puede hallarse éste de la siguiente manera:

$$Q = \frac{It * \sum (c \cdot A)}{K}$$

De este modo, los valores del caudal de referencia para el periodo de retorno considerado de 10 años son los siguientes:

Aparcamiento	Caudal (m3/s)
1	0.145
2	0.06

- 3. Dimensionamiento del colector.

El colector diseñado será de PVC. Para estimar su capacidad de desagüe, donde la pérdida de energía es debida al rozamiento con paredes rugosas en régimen turbulento, se utilizará la fórmula de Manning-Strickler, tal y como se indica en el punto 4.2.1. de la *Instrucción 5.2- IC Drenaje Superficial*.

$$Q = v \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K \cdot U$$

dónde:

$Q$ : caudal desaguado  
 $v$ : velocidad media de la corriente  
 $S$ : área mojada de su sección  
 $R$ : radio hidráulico  
 $J$ : pendiente de la línea de energía  
 $K$ : coeficiente de rugosidad  
 $U$ : coeficiente de conversión

Siendo el radio hidráulico igual a la sección entre el perímetro mojado:

$$R = \frac{S}{P_m}$$

Se ha diseñado un tubo de PVC con la sección hidráulica llena al 95%. Las fórmulas generales que resultan son:

$$S = \frac{D^2}{4} \cdot \left( \pi - \frac{\alpha}{2} + \frac{\sin \alpha_0}{2} \right)$$

Siendo  $\alpha_0$  el ángulo formado desde la superficie del agua hasta el centro del tubo, que se calcula como:

$$P_m = \frac{D}{2} \cdot (2 \cdot \pi - \alpha)$$

$$R = \frac{D}{4} \cdot \left( 1 + \frac{\sin \alpha_0}{2 \cdot \pi - \alpha} \right)$$

Siendo  $\alpha_0$  el ángulo formado desde la superficie del agua hasta el centro del tubo, que se calcula como:



$$\alpha_0 = 4 \cdot \operatorname{tg}^{-1} \left( \frac{1-k}{\sqrt{k-k^2}} \right)$$

$$\alpha = \alpha_0 \cdot \frac{\pi}{180}$$

Donde k se calcula como:

$$k = \frac{d}{D}$$

Para el caso de sección hidráulica llena al 95%, se ha calculado el valor del caudal desaguado por diferentes diámetros para la pendiente media.

Con este método se han obtenido los siguientes diámetros de tuberías:

Aparcamiento	Diámetro tubo (mm)	Q <sub>avenida</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>desaguado</sub> (m <sup>3</sup> /s)
1	400	0.145	0.16
2	315	0.059	0.63





## **Anejo nº14. Aparcamiento para Bicicletas.**







# Índice:

1. Objeto del anejo.
2. Ubicación de los aparcamientos para bicicletas.
3. Tipos de aparcamientos para bicicletas.
4. Elección final.





### - 1. Objeto del anejo.

El presente anejo tiene como finalidad establecer los lugares idóneos en donde se van a instalar y ubicar los respectivos aparcamientos para bicicletas.

En el conjunto del carril bici proyectado, los usuarios buscarán en los aparcamientos comodidad y seguridad para dejar tranquilamente la bicicleta, y tener así, la certeza de poder salir de casa montados en ella.

Los potenciales usuarios de esta nueva vía de movilidad en la ciudad viguesa, tendrán como destino final, en la mayor parte de los casos, Samil y sus diferentes servicios.

Por lo que, y haciendo hincapié en la estructura del proyecto, los tramos más solicitados van a ser el tramo 1 y tramo 2. Mientras que, los tramos 3 y 4, sirven de conexión o transición entre Samil y diferentes partes de la ciudad.

Una vez decidida la mejora en la red de las infraestructuras, no solo tenemos que facilitar el movimiento entre diferentes zonas, sino que también es importante que cuando se llegue al destino, los ciclistas tengan a su disposición un lugar óptimo para dejar la bicicleta.

La seguridad cobra relevancia en el momento de utilizar esta vía de movilidad, ya que el robo por una mala implantación de los aparcamientos específicos para bicicletas, generará un rechazo en su uso.

Por otro lado, una buena adecuación de los aparcamientos permite que se respete el mobiliario urbano, ya que es frecuente la utilización de árboles, bancos o farolas, para encadenar las bicicletas.

### - 2. Ubicación de los aparcamientos para bicicletas.

Como ya hemos mencionado, la ubicación de los aparcamientos se dará en los tramos 1 y 2, que son los próximos a la playa, y a la mayor parte de los servicios que se dispone en la zona.

Se instalarán cuatro zonas para dejar de forma segura la bicicleta.

El primero de todos está situado al principio del tramo 1, cercano a la playa de los Olmos y de la Fuente, y próximos a cafeterías a pie de playa o al Museo del Mar. Se contará con un total de 32 plazas para los ciclistas.

El aparcamiento número dos se ubica en la mitad, aproximadamente, del tramo 1. Estará pegado al arenal de Samil, y con proximidad a otros servicios, como son otras cafeterías, el Museo “Verbum”, el circuito de coches teledirigidos, pista de patinaje y demás. En esta parte, serán 40 plazas las que nos podamos encontrar para estacionar la bicicleta tranquilamente.

El tercer punto de estacionamiento se instala en la conexión de los tramos 1, 2 y 3. También estará casi anexionado al arenal y Samil y tendrá cerca otros servicios. Aquí se contará con 50 plazas.

Por último, y para finalizar con la descripción de la ubicación de los aparcamientos, se contará con un último punto, instalado al final del tramo 2. Los ciclistas que lleguen por el tramo 4, pedalearán escasos metros hasta encontrárselos. También se dispondrán de 50 plazas para descansar de la bicicleta.

La ubicación de las plazas de aparcamiento estará mejor explicado en el Documento Nº 2 – Planos, y así consultar correctamente su posición.

### - 3. Tipos de aparcamientos para bicicletas.

En el mercado se encuentran numerosos modelos de aparcamientos de bicicletas, pero no todos los diseños sirven para todos los usos. Se describen, a continuación, los aparcamientos por el tipo de soporte.

Soporte U-Invertida: el soporte de tipo U-Invertida está constituido por una pieza metálica acodada que permite amarrar dos bicicletas, una de cada lado. De este modo, la bicicleta se apoya en su totalidad contra el soporte.

El que se muestra en la foto, es el modelo más sencillo, aunque existen muchas variantes de diseño que cumplen con los mismos objetivos de seguridad. También se conoce como Universal.





El soporte U-Invertida, o sus variantes, es actualmente el más aceptado y recomendado en Europa por su nivel de seguridad y comodidad.

La ventaja principal del soporte de tipo U-Invertida respecto a otros tipos de soportes es que permite candar la bicicleta con dos antirrobo, fijando el cuadro y las dos ruedas al soporte.

Soporte de rueda: los aparcamientos de bicicletas conocidos como soportes de rueda o de horquilla, consisten en un elemento en el que se encaja una de las dos ruedas de la bicicleta.

Son los modelos más sencillos y económicos disponibles en el mercado. Este tipo de soporte suele tener 2 configuraciones: el soporte vertical y el soporte horizontal. En el manual danés [DCF, 2008], se recomienda únicamente el soporte vertical, en el que centro de la rueda y el centro del soporte están a la misma altura, ya que en los soportes horizontales generalmente la bicicleta acaba reclinándose por su propio peso, provocando una fuerza de torsión que puede dañar la rueda.

El soporte de rueda ofrece los siguientes inconvenientes:

- No permite atar las dos ruedas y el cuadro de la bicicleta al soporte.
- La rueda puede ser dañada fácilmente por vandalismo o incluso durante el uso normal, ya que es el único punto del vehículo que queda inmovilizado y cualquier movimiento de la bicicleta aplica presión en ese punto.
- No permite aparcar bicicletas con carga, por estar apoyada únicamente por una rueda

En los países en los que existe una importante cultura de bicicleta es habitual la implantación de este tipo de soportes en la vía pública para gestiones de corta duración. Se suelen situar en las zonas comerciales para facilitar las gestiones y compras de los ciclistas.

En España, no se recomienda la utilización de los aparcabici con soportes de rueda en la vía pública debido a la baja seguridad que ofrecen frente al robo.

Otros tipos de soportes:

Soportes de pared: permiten sujetar la bicicleta a una pared, colocando la bicicleta en posición vertical, horizontal o inclinada. Tienen la ventaja de optimizar el espacio disponible, pero requiere por parte del usuario un esfuerzo físico más o







menos grande, lo que reduce su accesibilidad.



Soportes de doble altura: permiten un aprovechamiento óptimo del espacio. Algunos modelos en el extranjero disponen de una guía extraíble en el soporte del nivel superior que permite realizar un menor esfuerzo para aparcar la bicicleta. Es muy común en las biciestaciones de algunas ciudades europeas.



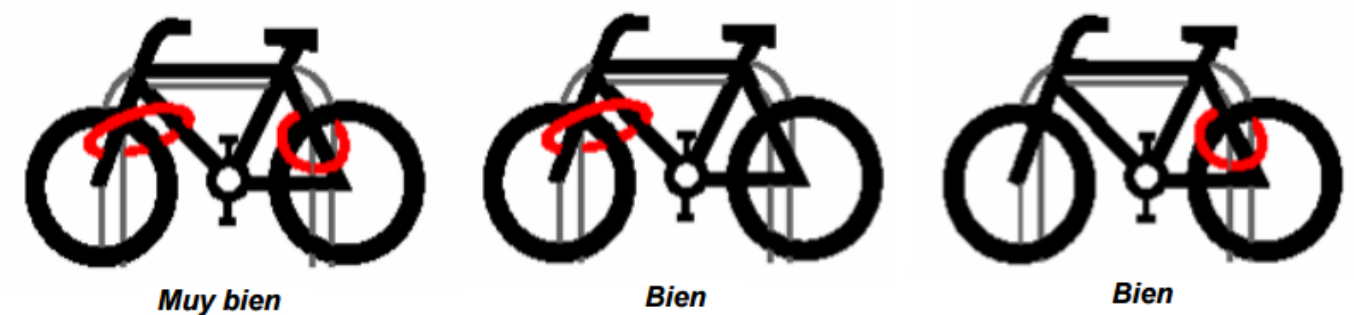
Soportes verticales independientes: permiten sujetar la bicicleta de forma vertical sin necesidad de una pared de apoyo.



#### - 4. Elección final.

Por consiguiente, y después de hacer un repaso a los tipos de aparcamientos para bicicletas existentes en el mercado, se decide implantar en los cuatro aparcamientos el soporte de U-invertida.

El modelo permite una mayor seguridad y comodidad para los usuarios, teniendo la ventaja de poder anclar la bicicleta con dos sistemas antirrobo.





## **Anejo nº15. Servicios Afectados.**





# Índice:

**1. Introducción.**

**2. Servicios afectados.**

**3. Modo de actuar.**







## - 1. Introducción.

El objetivo del presente anejo será identificar y contabilizar los servicios existentes que se van a ver dañados con la implantación del carril bici, los cuales tendrían que ser repuestos a medida que se van ejecutando las obras, y que contarán con su respectivo capítulo en el Documento N°4-Presupuesto, que se realiza en este mismo proyecto.

Para ello, seguiremos la cartografía que ha sido facilitada por el ayuntamiento de Vigo, en un formato digital a escala 1/1000, al igual que para todos los documentos del proyecto. En ella aparece la mayor parte de los servicios afectados en toda la zona, como se puede observar en el apartado 8. Servicios Afectados del Documento N°2-Planos.

Debido al carácter académico del proyecto, y la dificultad encontrada para conseguir unos planos de servicios afectados de garantías, no profundizaremos más allá de lo que se puede encontrar en la cartografía pública del ayuntamiento vigués. Siendo conscientes de que si la obra se fuese a llevar a cabo en un panorama real, habría que mejorar sustancialmente este apartado.

## - 2. Servicios afectados.

En dicha cartografía se puede observar la leyenda de los servicios afectados marcados en los planos, los cuales serán: farolas, sumideros, tapas de registros y postes eléctricos.

A lo largo de los cuatro tramos que confeccionar el entramado del carril bici, la cuantificación de cada uno de los servicios que se van a ver afectados van a ser los siguientes:

- Farolas: 125.
- Sumideros: 27.
- Tapas de registro: 89.
- Postes eléctricos: 0.

Además se tendrán en cuenta otros elementos, que no son específicamente servicios afectados, que existen en el antiguo trazado. Estos elementos tendrán que ser

retirados de forma previa para poder comenzar las obras pertinentes.

Por consiguiente, y de modo que estos elementos no son servicios afectados en sí, pero existe la necesidad de verlos recogidos en el Documento N°1-Memoria, no irán en el mismo apartado del Presupuesto que los citados previamente, sino que formarán parte de las Actuaciones Previas.

Nos referimos a:

- Señalización vertical: 51.
- Árboles: 48.
- Semáforos: 6.

## - 3. Modo de actuar:

Para solucionar el paso de los ciclistas sobre las tapas de estos servicios se va a llevar a cabo un recrecido de las tapas en su ubicación actual. De esta forma, las tapas quedan al nivel de la rasante, por lo que los ciclistas pueden pasar sobre ellas, pisándolas, sin percibir movimiento vertical alguno.

En cuanto a las farolas, se desplazarán lo necesario para que no supongan un impedimento en la circulación de los ciclistas, por lo que se reubicarán en la acera contigua al mismo.





## Anejo nº16. Expropiaciones.





# Índice:

**1. Introducción.**

**2. Clasificación del suelo.**

**3. Expropiaciones.**

**Apéndice 1: Planos de las parcelas en planta.**







### - 1. Introducción.

En el presente anejo se definirá la superficie de terreno a expropiar para la ejecución de los aparcamientos que repondrán las plazas de aparcamiento suprimidas a lo largo del trazado del carril bici, así como su consiguiente valoración económica en forma de indemnización.

Dado que este proyecto se trata de un trabajo académico, y ante las limitaciones existentes, el estudio se realiza de forma más reducida y menos exhaustiva de lo que sería deseable en un proyecto real, por lo que se valorarán los bienes a expropiar a precio medio de mercado, sin realizar estudios ni análisis más exhaustivos.

Se seguirá lo dispuesto en la Ley del 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa.

### - 2. Clasificación del suelo.

Para realizar la elección de las parcelas destinadas a la construcción de los aparcamientos para automóviles, se ha consultado la Sede Electrónica del Catastro.

Como se explica en el Anejo nº13. Aparcamiento para automóviles., se utiliza una parcela para la construcción de un aparcamiento, y la unión de cuatro parcelas colindantes darán el segundo aparcamiento.

Según la clasificación de la Sede Electrónica del Catastro, todas las parcelas expropiadas tienen una clasificación del tipo de suelo que hace referencia a suelo urbano sin edificar.

No se ha seguido la clasificación del suelo por parte del Plan General de Ordenación Municipal (PGOM) del Concello de Vigo debido a que el que estaba vigente de 2008 (PXOM 2008), ha sido anulado por el Tribunal Supremo por no haberse sometido a la tramitación ambiental de la Xunta, y con ello se ha dado entrada al de 1993.

### - 3. Expropiaciones.

A continuación se muestra la extensión de cada uno de los terrenos expropiados para poder hacer las obras pertinentes:

Referencia Catastral	Superficie (m <sup>2</sup> )
8839901NG1783N0001YG	5.907
8938805NG1783N0001WG	590
8938806NG1783N0001AG	586
8938807NG1783N0001BG	502
8938808NG1783N0001YG	485
TOTAL: 8.070 m <sup>2</sup>	

Tomamos como referencia el precio medio del metro cuadrado de suelo urbano por comunidades autónomas y provincias que elabora el Ministerio de Fomento. En el tercer trimestre del año 2016 estableció, que la media en la provincia de Pontevedra del metro cuadrado de suelo urbano se sitúa en un valor de 88€.

De manera que, y dado que no se poseen de otros datos oficiales, y sin que se pueda llevar a cabo una tasación correcta de todas las parcelas, el montante final establecido para la adquisición de estas parcelas suma un total de: SETECIENTOS DIEZ MIL CIENTO SESENTA EUROS (710.160€).



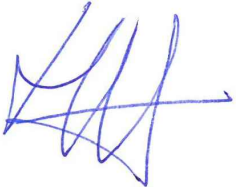





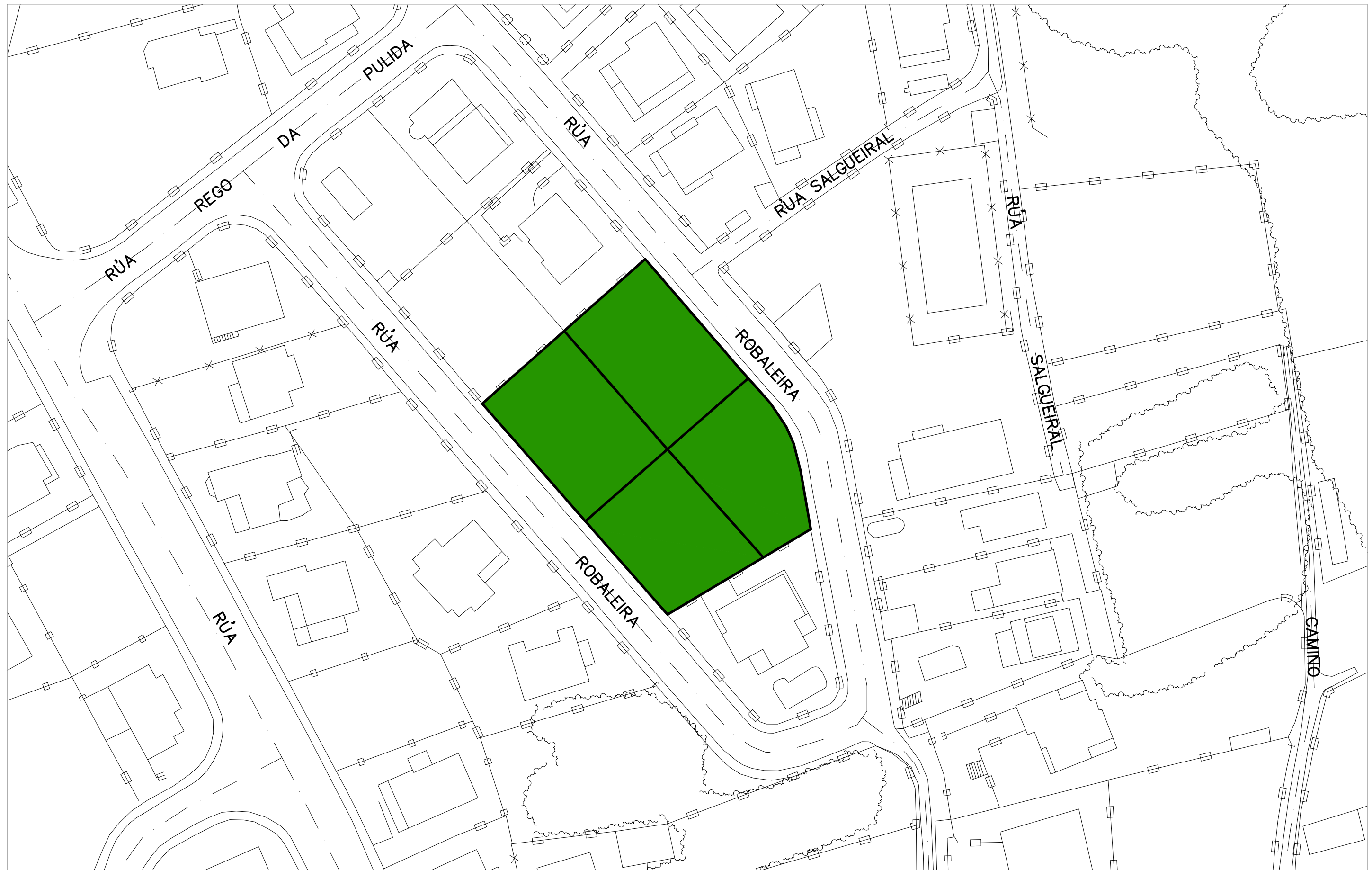
## **Apéndice 1: Planos de las parcelas en planta.**



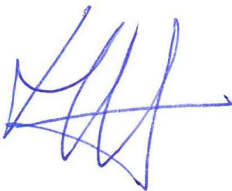
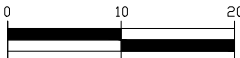




  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1500	<i>Número de plano:</i> <b>1</b>	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Expropiaciones.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 1 de 2	





  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> 1:1500	<i>Número de plano:</i> 1	<i>Firma:</i> 
	<i>Nombre del plano:</i> Expropiaciones.	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> 	<i>Número de hoja:</i> Hoja 2 de 2	



## **Anejo nº17. Estudio de Gestión de Residuos.**





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Generalidades.

- 2.1. Datos básicos
- 2.2. Equipo requerido.
- 2.3. Clasificación de residuos.

## 3. Residuos inertes.

- 3.1. Identificación de los residuos a generar.
- 3.2. Clasificación de residuos de la construcción y demolición.
- 3.3. Estimación al alza de los residuos generados en obra.

## 4. Medidas para la prevención de residuos en la obra.

- 4.1. Gestión en la preparación de residuos de obra.
- 4.2. Segregación en el origen.
- 4.3. Recepción y manipulación de materiales en la obra.
- 4.4. Almacenamiento de los materiales en obra.
- 4.5. Medidas para la separación de los residuos en obra.

## 5. Acciones de formación, comunicación y sensibilización.

## 6. Gestión externa.







## - 1. Introducción.

El Estudio de Gestión de Residuos se realiza de acuerdo con lo especificado en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).

En el presente anejo se realizará una estimación de los residuos que, previsiblemente, se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra, y que deberá servir de base para redactar el correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructora.

En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

## - 2. Generalidades.

En las ideas básicas en materia de gestión de residuos cabe destacar:

- Necesidad de separar, los residuos peligrosos de los inertes. Así mismo, se separarán para un tratamiento diferenciado, los residuos inertes de los residuos urbanos procedentes de comedores, etc.
- Identificación de un residuo como peligroso
- La clasificación de los residuos inertes con vistas a una posible recuperación (reutilización o reciclaje) de los mismos.

### - 2.1. Datos básicos.

Para realizar las operaciones de gestión de los residuos que se van a generar en el desarrollo de la obra, es necesario partir de unos datos básicos como la estimación de los volúmenes de residuos inertes que se van a generar, el destino al de los mismos, la estimación de los volúmenes y composición de los residuos peligrosos, la identificación de las instalaciones gestoras autorizadas de residuos peligrosos a las que se van a destinar los residuos peligrosos generados en la obra y

el sistema de recogida para los residuos sólidos urbanos.

### - 2.2 Equipo requerido.

El equipo necesario para la correcta gestión consta, además de los contenedores o envases, en función del tipo de residuo, de las etiquetas y carteles para su correcta identificación.

### - 2.3. Clasificación de residuos.

Para todos aquellos residuos que deban ser eliminados, se procederá primero con una clasificación de los residuos discriminando los siguientes tipos:

- Aquellos que deban ser tratados por gestor autorizado por ser peligrosos.
- Asimilables a urbanos.
- Inertes de obra.

#### Residuos peligrosos de obra.

Aceites usados.

Filtros de aceite.

Trapos de limpieza, serrín y cartón contaminados (de aceite, gasoil, etc.)

Tierras contaminadas (de aceite, gasoil, etc.).

Baterías usadas.

Envases contaminados vacíos (pinturas, disolventes, aceite, etc.). Restos de materias primas de carácter peligroso.

#### Residuos inertes.

Tierras

Restos de demolición o construcción

Chatarra metálica

Como cada uno tiene un proceso de eliminación distinto lo más lógico es clasificarlos según su categoría, con lo que se facilita su recogida, no se eliminan residuos de una categoría con otra superior, que siempre representa un coste mayor tanto en medios como en dinero, y se cumple estrictamente la legislación





al utilizar “los medios necesarios para su correcta gestión”. Para lograr este objetivo se dispondrán de suficientes contenedores debidamente señalizados para la recogida de estos residuos.

### - 3. Residuos inertes.

Entre las prioridades de destino para los inertes generados en la obra, debe anteponerse la de minimizar la generación. Los residuos considerados inertes que no reúnan, por su composición o calidad, características adecuadas como material de relleno para la propia obra, se trasladarán en contenedores a los vertederos seleccionados.

Los embalajes y envases no tóxicos, si no existe en el entorno un agente económico para la recuperación de envases, se tratarán como inertes llevándolos a vertedero autorizado. Los residuos, restos o demoliciones de aglomerados asfálticos, se tratarán de reciclar o valorizar para usos alternativos (como el aprovechamiento para relleno), o se transportarán al vertedero citado anteriormente.

Está prohibido almacenar residuos no peligrosos durante más de dos años.

#### - 3.1. Identificación de los residuos a generar.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos inertes procederán de:

- Excavaciones. Normalmente son tierras limpias que son reutilizadas en rellenos o para regularizar la topografía del terreno.
- Residuos procedentes de demolición.
- Residuos procedentes de sobrantes de construcción

#### - 3.2. Clasificación de residuos de la construcción y demolición.

Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por:

Orden MAM/304/2002 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero, CORRECCIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

Los RCD identificados, con su correspondiente código LER, se agrupan en función de su procedencia (de excavación; de construcción; y de demolición) y posteriormente se incluyen dentro de una de las dos categorías adoptadas, a saber:

##### RCD Nivel I: Tierras y materiales pétreos de la excavación:

Residuos inertes generados resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de operaciones de excavación.

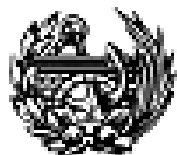
##### RCD Nivel II: Residuos de construcción y demolición:

-Residuos de construcción: residuos generados principalmente en el proceso de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o reparación. Su origen es diverso; los que hay que provienen de la propia acción de construir, originados por los materiales sobrantes; hormigones, morteros, ferralla, etc. Otros provienen de los embalajes de los productos que llegan a obra; madera, papel, plásticos, etc. Por lo que sus características son de formas y materiales muy variadas.

Son potencialmente peligrosos los residuos que contienen sustancias inflamables, tóxicas, corrosivas, irritantes, cancerígenas o que provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. Estos residuos requieren un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

Es un residuo inerte aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o





perjudicas a la salud humana.

-Residuos de demolición o derribo: son los materiales y productos de construcción que se originan como resultado de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y derribo de edificios e instalaciones. Los residuos de derribo suelen tener un volumen y peso notables.

Los residuos generados serán tan sólo los marcados a continuación de entre los que recoge la Lista Europea LER establecida en el Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que se estima no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Los residuos generados serán los siguientes:

Descripción según Capítulos del Anejo II de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	
<b>A.1.: RC Nivel I</b>		
Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas)	17 05 04	X
<b>A.2.: RC Nivel II</b>		
RC: Naturaleza no pétreo		
Asfalto		
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	X
Madera		
Madera	17 02 01	X
Metales (incluidas sus aleaciones)		
Hierro y acero	17 04 05	X
Papel		
Papel	20 01 01	X
Plástico		
Plástico	17 02 03	X
RC: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	X

Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
Hormigón	17 01 01	X
Piedra		
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	X
Residuos municipales		
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	X

- 3.3. Estimación al alza de los residuos generados en obra.

Procedencia	Descripción	Cantidad
Demolición de firme	Mezcla bit. existente	11.103,31 m <sup>2</sup>
Demolición aceras	Acera existente en los tramos	3.104,46 m <sup>2</sup>
Levantado bordillo	Bordillo de hormigón	3.333,81 m
Excavación para aparcamientos	Tierras	3.228 m <sup>3</sup>
Excavación zanja para drenaje	Tierras	198,98 m <sup>3</sup>

- 4. Medidas para la prevención de residuos en la obra.

- 4.1. Gestión en la preparación de residuos de obra.

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- La implantación de un registro de los residuos generados.
- La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con







los sistemas precisos de recogida de derrames, todos ellos según establece la legislación en materia de residuos.

- 4.2. *Segregación en el origen.*

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos. Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

1. Como productor o poseedor de residuos sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
2. Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
3. Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
4. En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
5. Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

Las medidas de clasificación y selección en la obra, de acuerdo con el tipo de material consistirán en las siguientes:

17 01 01 Mezclas Hormigón.

Una vez demolido el hormigón, mediante transporte interior de obra, se procederá a su acopio a fin de evitar la mezcla con los demás elementos procedentes del resto de

demoliciones en la zona indicada en el plano para su traslado posterior a la planta de clasificación y transferencia.

17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.  
Una vez demolido el firme, mediante transporte interior de obra, se procederá a su acopio a fin de evitar la mezcla con los demás elementos procedentes del resto de demoliciones en la zona indicada en el plano para su traslado posterior a la planta de clasificación y transferencia.

17 04 05 Hierro y Acero.

Una vez retirados, mediante transporte interior de obra, se procederá a su acopio en la zona indicada en el plano para su traslado posterior a la planta de clasificación y transferencia para su valorización o reciclado.

17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

Una vez realizadas las excavaciones, mediante transporte interior de obra, se procederá a su acopio temporal a fin de evitar la mezcla con los demás elementos procedentes del resto de demoliciones para su aprovechamiento dentro de la propia obra o su traslado a la planta de Tratamiento y Eliminación de RCD's. En este caso se ha considerado la utilización del posible excedente de tierra de la obra para la restauración de una gravera abandonada próxima al área de estudio, y que provocan un impacto ambiental importante de tal manera que su regeneración se puede considerar un impacto positivo de la obra que se pretende llevar a cabo.

- 4.3. *Recepción y manipulación de materiales en la obra.*

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el





transporte.

- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.

- 4.4. Almacenamiento de los materiales en obra.

Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.

Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información: - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase. - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes,

se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.

- 4.5. Medidas para la separación de los residuos en obra.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

-Hormigón:	80 t
-Ladrillos, tejas, cerámicos:	40 t
-Metal:	2 t
-Madera:	1 t
-Vidrio:	1 t
-Plástico:	0,5 t
-Papel y cartón:	0,5 t

Para las familias de residuos de la tabla anterior se debe tener al menos un contenedor dedicado exclusivamente para cada una de ellas, estando su capacidad ajustada a la estimación anterior de cantidad de residuos generados y a la capacidad del gestor de retirar y reponer los mismos.

- 5. Acciones de formación, comunicación y sensibilización.

Para mantener actualizada la formación del personal y fomentar la sensibilización medioambiental de los trabajadores, se establecerán las siguientes medidas:

-Formación de los empleados: Los empleados recibirán al comienzo de la obra, la instrucción en la que se recoge la identificación de los residuos generados y su correcto almacenamiento y gestión, y un manual de buenas prácticas en el sector de la construcción.

-Carteles informativos: En las oficinas e instalaciones de la obra se colocarán paneles informativos en los que se indican las buenas prácticas ambientales así como el procedimiento para realizar una correcta gestión de los residuos generados.





Además se instalarán, en las inmediaciones de la obra, carteles paneles informativos que pongan de manifiesto la gestión medioambiental que se está aplicando en la obra.

-De la misma manera se solicitará a todos los proveedores y/o subcontratas por escrito, el compromiso de cumplimiento con la legislación vigente en materia Ambiental. Así mismo se elaborará un “Manual de buenas prácticas ambientales en obra” que se entregará a todos los proveedores y/o subcontratas que participen en la misma.

Antes del inicio de la obra será aconsejable, la realización de una charla-coloquio con los trabajadores recalando los siguientes aspectos:

- La importancia del orden y limpieza en la obra.
- Utilización de los contenedores.
- Separación de residuos.
- Eliminación de vertidos fuera de la zona de obra.
- Intentar no ocupar el espacio público con materiales, residuos, etc, a no ser que sea realmente necesario.
- Prohibición de ejecución de quemas u hogueras, si estás no aparecen reflejadas en el proyecto.
- Acopio de los materiales en zonas indicadas
- Empleo de los aseos
- No realizar el mantenimiento de la maquinaria en obra.
- En caso de vertido accidental avisar al encargado.
- Utilizar maquinaria y equipos en buen estado.
- No mantener encendidos los vehículos y resto de la maquinaria cuando no sea necesario.
- Evitar el desperdicio de agua.
- Utilizar los accesos a las obras autorizados o ya habilitados.

#### - 6. Gestión externa.

Tanto los transportistas, como los gestores de los residuos de construcción y demolición deberán estar acreditados adecuadamente ante el órgano medioambiental competente de la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia.

Por otra parte, es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.







## 2. Pliego de Condiciones.





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Figuras que intervienen en la gestión.

## 3. Prescripciones a tener en cuenta en relación con los rdcs.

- 3.1. Gestión de residuos en general.
- 3.2. Retirada de residuos en obra.
- 3.3. Separación de residuos en obra.
- 3.4. Almacenamiento de residuos en obra.
- 3.5. Carga y transporte de residuos.
- 3.6. Destino final de residuos.





## - 1. Introducción.

Se define como Residuo de Construcción y Demolición, según el Real Decreto 105/2008, como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.1a) de la Ley 10/1998, del 21 de abril, es generada en una obra de construcción o demolición.

Según el mismo Real Decreto, un Residuo Inerte es aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

## - 2. Figuras que intervienen en la gestión.

Las figuras que participan en la gestión de residuos son dos: el productor de RCDs y el poseedor de RCDs, cuyas definiciones según el Real Decreto 105/2008 son las siguientes:

### - Productor de residuos de construcción y demolición:

-La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

-La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

-El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición figuran en el artículo 4 del mismo Real Decreto.

### - Poseedor de residuos de construcción y demolición

-Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición están recogidas en el artículo 5 del mismo Real Decreto.

## - 3. Prescripciones a tener en cuenta en relación con los rdc.

### - 3.1. Gestión de residuos en general.

-En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable que figura en la memoria de este anejo, así como la Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

-En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

-La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respeta a la gestión documental como a la gestión operativa.

-La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.







-En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio dónde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

- 3.2. *Retirada de residuos en obra.*

-En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio. • Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.

-Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

- 3.3. *Separación de residuos en obra.*

-La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

-Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

-Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

-Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos

tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

- 3.4. *Almacenamiento de residuos en obra.*

-El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

-Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.

-Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

-Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

-Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

- 3.5. *Carga y transporte de residuos.*

-El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

-El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.





-Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. Debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

-El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

- 3.6. *Destino final de residuos.*

-El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

-Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.

-Para los RCD's que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.

Vigo, a 4 de febrero de 2017

**El autor del proyecto:**  
**Hernán Tizón Montenegro**





## 3. Presupuesto.







# Índice:

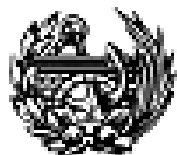
1. Mediciones.
2. Cuadro de precios Nº1.
3. Cuadro de precios Nº2.
4. Presupuesto.
5. Resumen del presupuesto.





# 1. Mediciones.





MEDICIONES

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDSLONGITUDANCHURAALTURAPARCIALESCANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP01 Gestión de Residuos</b>		
1.1	<b>m² Demolición del Firme Existente</b> Carga y transporte del firme que se retira en el vial existente sobre el que se generará el carril bici.	
	Tramo 1	12.609,73 2.609,73
	Tramo 2	12.111,32 2.111,32
	Tramo 3	13.805,25 3.805,25
	Tramo 4	12.566,05 2.566,05
		11.092,35
1.2	<b>m² Demolición de Aceras</b> Carga y transporte del material procedente de la eliminación de aceras a vertedero.	
	Tramo 1	1 948,99 948,99
	Tramo 2	1 767,75 767,75
	Tramo 3	1 1.383,73 1.383,73
		3.100,47
1.3	<b>m Retirada de Bordillo</b> Carga y transporte del bordillo existente en los diferentes tramos que se elimina para la implantación del carril bici.	
	Tramo 1	1 856,78 856,78
	Tramo 2	1 823,52 823,52
	Tramo 3	1 1.653,51 1.653,51
		3.333,81
1.4	<b>m³ Excavación Tierras para Aparcamientos</b> Carga y transporte del material retirado en la superficie de los aparcamientos que se van a reponer a vertedero o lugar de empleo i/ canon de vertido	
		1 3.228,00 3.228,00
		3.228,00
1.5	<b>m³ Excavación en Drenaje</b> Carga y transporte del material a vertedero o lugar de empleo i/ canon de vertido	
	Aparcamiento 1	1 180,68 180,68
	Aparcamiento 2	1 83,48 83,48
		264,16
1.6	<b>m³ Residuos Naturaleza no Pétreo</b> Conjunto de residuos generados en obra de naturaleza no pétreo.	
		1,00







## 2. Cuadro de precios Nº1.





CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP01 Gestión de Residuos</b>			
1.1	m <sup>2</sup>	<b>Demolición del Firme Existente</b> Carga y transporte del firme que se retira en el vial existente sobre el que se generará el carril bici. CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	<b>5,72</b>
1.2	m <sup>2</sup>	<b>Demolición de Aceras</b> Carga y transporte del material procedente de la eliminación de aceras a vertedero. CERO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	<b>0,07</b>
1.3	m	<b>Retirada de Bordillo</b> Carga y transporte del bordillo existente en los diferentes tramos que se elimina para la implantación del carril bici. CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	<b>0,31</b>
1.4	m <sup>3</sup>	<b>Excavación Tierras para Aparcamientos</b> Carga y transporte del material retirado en la superficie de los aparcamientos que se van a reponer a vertedero o lugar de empleo i/ canon de vertido CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	<b>0,95</b>
1.5	m <sup>3</sup>	<b>Excavación en Drenaje</b> Carga y transporte del material a vertedero o lugar de empleo i/ canon de vertido CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	<b>0,95</b>

Vigo, a 4 de febrero de 2017

**El autor del proyecto:**  
**Hernán Tizón Montenegro**





## 3. Cuadro de precios Nº2.







CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP01 Gestión de Residuos</b>			
1.1	m <sup>2</sup>	<b>Demolición del Firme Existente</b>	
		Carga y transporte del firme que se retira en el vial existente sobre el que se generará el carril bici.	
		Maquinaria .....	5,40
		Resto de obra y materiales .....	0,32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,72</b>
1.2	m <sup>2</sup>	<b>Demolición de Aceras</b>	
		Carga y transporte del material procedente de la eliminación de aceras a vertedero.	
		Maquinaria .....	0,06
		Resto de obra y materiales .....	0,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,07</b>
1.3	m	<b>Retirada de Bordillo</b>	
		Carga y transporte del bordillo existente en los diferentes tramos que se elimina para la implantación del carril bici.	
		Maquinaria .....	0,29
		Resto de obra y materiales .....	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,31</b>
1.4	m <sup>3</sup>	<b>Excavación Tierras para Aparcamientos</b>	
		Carga y transporte del material retirado en la superficie de los aparcamientos que se van a reponer a vertedero o lugar de empleo i/ canon de vertido	
		Maquinaria .....	0,90
		Resto de obra y materiales .....	0,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,95</b>
1.5	m <sup>3</sup>	<b>Excavación en Drenaje</b>	
		Carga y transporte del material a vertedero o lugar de empleo i/ canon de vertido	
		Maquinaria .....	0,90
		Resto de obra y materiales .....	0,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,95</b>

Vigo, a 4 de febrero de 2017

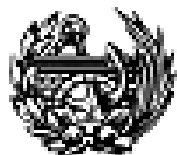
**El autor del proyecto:**  
**Hernán Tizón Montenegro**





## 4. Presupuesto.





PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP01 Gestión de Residuos</b>				
1.1	<b>m² Demolición del Firme Existente</b> Carga y transporte del firme que se retira en el vial existente sobre el que se generará el carril bici.	11.092,35	5,72	63.448,24
1.2	<b>m² Demolición de Aceras</b> Carga y transporte del material procedente de la eliminación de aceras a vertedero.	3.100,47	0,07	217,03
1.3	<b>m Retirada de Bordillo</b> Carga y transporte del bordillo existente en los diferentes tramos que se elimina para la implantación del carril bici.	3.333,81	0,31	1.033,48
1.4	<b>m³ Excavación Tierras para Aparcamientos</b> Carga y transporte del material retirado en la superficie de los aparcamientos que se van a reponer a vertedero o lugar de empleo i/ canon de vertido	3.228,00	0,95	3.066,60
1.5	<b>m³ Excavación en Drenaje</b> Carga y transporte del material a vertedero o lugar de empleo i/ canon de vertido	264,16	0,95	250,95
1.6	<b>m³ Residuos Naturaleza no Pétreo</b> Conjunto de residuos generados en obra de naturaleza no pétreo.	1,00	288,99	288,99
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP01 Gestión de Residuos .....</b>				<b>68.305,29</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>68.305,29</b>







## 5. Resumen del presupuesto.





RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP01	Gestión de Residuos.....	68.305,29	100,00
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>68.305,29</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	8.879,69	
	6,00 % Beneficio industrial .....	4.098,32	
	SUMA DE G.G. y B.I.	12.978,01	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN SIN I.V.A.</b>	<b>81.283,30</b>	
	21,00 % I.V.A.....	17.069,49	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN CON I.V.A.</b>	<b>98.352,79</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>98.352,79</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Vigo, a 4 de febrero de 2017

**El autor del proyecto:**  
**Hernán Tizón Montenegro**





## **Anejo nº18. Estudio de Seguridad y Salud.**







# Índice.

1. Memoria.
2. Planos.
3. Pliego de condiciones.
4. Presupuesto.





# 1. Memoria.





# Índice:

## 1. Objeto de este anejo.

## 2. Características de las obras.

- 2.1. Descripción del proceso constructivo.
- 2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

## 3. Identificación, evaluación y prevención de riesgos profesionales.

- 3.1. Preparación del terreno.
  - 3.1.1. Definición de los trabajos.
  - 3.1.2. Análisis y evaluación inicial de riesgos.
  - 3.1.3. Normas de actuación preventiva.
  - 3.1.4. Protecciones colectivas.
  - 3.1.5. Equipos de protección individual.
- 3.2. Movimiento de tierras.
  - 3.2.1. Definición de los trabajos.
  - 3.2.2. Análisis y evaluación inicial de riesgos.
  - 3.2.3. Protecciones colectivas.
  - 3.2.4. Equipos de protección individual.
- 3.3. Obras de afirmado y pavimentación.
  - 3.3.1. Definición de los trabajos.
  - 3.3.2. Análisis y evaluación inicial de riesgos.
  - 3.3.3. Protecciones colectivas.
  - 3.3.4. Protecciones individuales.

## 4. Maquinaria

- 4.1. Maquinaria en general.

- 4.1.1. Riesgos asociados.
- 4.1.2. Medidas preventivas.
- 4.1.3. Equipos de protección individual.

### 4.2. Retroexcavadora.

- 4.2.1. Riesgos asociados.
- 4.2.2. Medidas preventivas.
- 4.2.3. Equipos de protección individual.

### 4.3. Camión de transporte.

- 4.3.1. Riesgos asociados.
- 4.3.2. Medidas preventivas.
- 4.3.3. Equipos de protección individual.

### 4.4. Camión grúa.

- 4.4.1. Riesgos asociados.
- 4.4.2. Medidas preventivas.
- 4.4.3. Equipos de protección individual.

### 4.5. Camión hormigonera.

- 4.5.1. Riesgos asociados.
- 4.5.2. Medidas preventivas.
- 4.5.3. Equipos de protección individual.

### 4.6. Vibrador de aguja.

- 4.6.1. Riesgos asociados.
- 4.6.2. Medidas preventivas.
- 4.6.3. Equipos de protección individual.

### 4.7. Camión cisterna para riego asfáltico.







- 4.7.1. Riesgos asociados.
- 4.7.2. Medidas preventivas.
- 4.7.3. Equipos de protección individual.

4.8. Extendedora de productos bituminosos.

- 4.8.1. Riesgos asociados.
- 4.8.2. Medidas preventivas.
- 4.8.3. Equipos de protección individual.

4.9. Máquinas pintabandas.

- 4.9.1. Riesgos asociados.
- 4.9.2. Medidas preventivas.
- 4.9.3. Equipos de protección individual.

4.10. Máquinas herramientas en general.

- 4.10.1. Riesgos asociados.
- 4.10.2. Medidas preventivas.
- 4.10.3. Equipos de protección individual.

4.11. Herramientas manuales.

- 4.11.1. Riesgos asociados.
- 4.11.2. Medidas preventivas.
- 4.11.3. Equipos de protección individual.

- 8.2. Botiquines.
- 8.3. Asistencia al accidentado.

**9. Instalaciones generales de higiene de la obra.**

**5. Identificación y prevención de riesgos de daños a terceros.**

**6. Detección de riesgos higiénicos y mediciones.**

**7. Señalización de los riesgos.**

**8. Medicina preventiva y primeros auxilios.**

- 8.1 Vigilancia de la salud.



## - 1. Objeto de este anejo.

El presente anejo tiene como objeto definir las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la ejecución de las obras de construcción del proyecto “Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo” y los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento posteriores, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97 (B.O.E. 25-10-97).

El anejo de seguridad y salud se redacta acorde con el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto y en cumplimiento de lo expuesto en el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en el que en ningún caso se rebajarán los niveles de protección contenidos en el documento del proyecto.

El anejo facilita la labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa, a la cual se somete, para su aprobación expresa, antes del inicio de la obra, y se le entrega copia. Otra copia se entrega al Comité de Seguridad y Salud. De igual forma, se entrega una copia al Coordinador de Seguridad y Salud.

Este documento se presentará ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de Seguridad y Salud.

Se considera en este anejo:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo, de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.

-Los primeros auxilios y evacuación de heridos.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/97 le concede, siendo el contratista el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Es responsabilidad del contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el anejo y responder solidariamente de las consecuencias que se deriven de la inobservancia.

## - 2. Características de las obras.

### - 2.1. Descripción del proceso constructivo.

La evolución de las distintas fases de la obra es la que se describe a continuación.

#### ➤ Demoliciones y actuaciones previas.

Se demolerán los firmes y pavimentos existentes a lo largo de toda la Av. Samil, Av. Europa y Rúa Río. Los trabajos se realizarán por medios mecánicos llevando los escombros a un vertedero autorizado.

#### ➤ Firmes y pavimentos.

En esta fase se incluyen todas las operaciones necesarias para la ejecución del nuevo pavimento en todos los tramos. Estas obras incluyen, toda la extensión de las mezclas bituminosas y pavimento de hormigón que se realizan en las diferentes partes del carril bici.

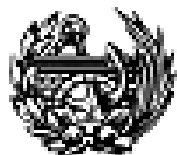
#### ➤ Señalización.

En esta fase se incluye la colocación de las nuevas señales necesarias por la existencia del carril bici así como la señalización horizontal necesaria tras la actuación en la calzada.

#### ➤ Aparcamientos.

Simultáneamente se realizarán todos los trabajos que tienen que ver con la construcción de los dos aparcamientos diseñados para reubicar esa parte de plazas





de aparcamiento eliminadas.

- 2.2. *Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.*

Presupuesto:

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de:  
**UN MILLON CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS**  
(1.433.635,69 €)

Plazo de Ejecución:

El plazo de ejecución previsto desde la iniciación hasta su terminación completa es de aproximadamente CUATRO (5) meses.

- **3. Identificación, evaluación y prevención de riesgos profesionales.**

- 3.1. *Preparación del terreno.*

- 3.1.1. *Definición de los trabajos.*

Actuación de saneo y limpieza de la capa superficial del terreno mediante una combinación de actividades destinadas a dejarlo expedito para facilitar las tareas de replanteo y vaciado del mismo, en la que una serie de aparatos y máquinas llevan todo el peso del trabajo, quedando la acción del hombre al control de dichos equipos y a las labores accesorias de saneo y dirección de las maniobras.

- 3.1.2. *Análisis y evaluación inicial de riesgos.*

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1.627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligrosidad
Caída de operarios a distinto nivel al ascender o descender de la maquinaria utilizada	6	6	1	36/G3
Caída de operarios a distinto nivel en general	8	4	1	32/G3
Caída de operarios al mismo nivel al desplazarse por la obra	3	10	1	30/G2
Caída de objetos o herramientas sobre los operarios	3	10	1	30/G2
Desprendimientos de tierras	30	6	0.5	90/G3
Caída de los materiales de desecho transportados por la maquinaria de obra	5	6	1	30/G2
Hundimientos de terrenos	30	3	0.5	45/G3
Atrapamientos con elementos móviles de la maquinaria utilizada	8	6	1	48/G3
Vuelcos de maquinaria y/o	10	10	0.5	50/G3
Golpes o atrapamientos por puestas en marcha involuntaria de vehículos o maquinaria	15	6	0.5	45/G3
Lesiones y cortes en las	3	10	1	30/G2
Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas	3	10	1	30/G2
Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria	3	6	1	18/G2
Golpe de látigo por rotura del cable de la maquinaria	5	4	1	20/G2
Lumbalgias por sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	4	4	1	16/G2
Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones	4	4	1	16
Contactos eléctricos directos de la maquinaria con líneas eléctricas en tensión	30	4	0.5	60/G3
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas	12	3	0.5	30/G2
Contaminación acústica	8	6	0.5	24/G2







Ambiente pulvígeno	8	6	0.5	24/G2
Incendios	15	2.5	1	37.5/G3

■ 3.1.3. Normas de actuación preventiva.

Desbroce manual.

- ó El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.
- ó En los cortes de profundidad superior a 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando al pie de los mismos, se mantendrá uno de retén en el exterior, el cual podría simultanear su actuación de vigilancia con la de ayudante en el trabajo, dando la alarma caso de producirse alguna emergencia.
- ó Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, se tapanán al nivel de la cota de trabajo.
- ó Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 3 m, éste utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.
- ó No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- ó Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario, por encima de 25 Kg
- ó Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como las zonas de paso de vehículos rodados.
- ó Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.
- ó La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales de proceso próximas al solar a desbrozar, se pondrán en de la Dirección Facultativa de la obra.

Desbroce mecánico.

Medidas preventivas antes de iniciar los trabajos:

- ó Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos de terreno.
- ó Los operarios de la maquinaria empleada en las tareas de desbroce estarán habilitados por escrito para ello y conocerán las reglas y recomendaciones que viene especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina.
- ó Dichos operarios se asegurarán que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para realizar los trabajos.
- ó Todos los dispositivos de seguridad de las máquinas utilizadas en el desbroce deben estar en sus sitio y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.
- ó Se comprobarán los niveles de agua y aceite.
- ó Antes de iniciar el desbroce se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras. Se obturará el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.
- ó Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce se instalarán en el solar vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a la norma UNE 20.324. En general dichas vallas o palenques acotarán como mínimo 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- ó Se adoptarán medidas para proteger y conservar elementos pertenecientes a los servicios públicos, como bocas de riego, farolas, alcantarillado, etc.
- ó Se dejarán previstas tomas de agua para el riego con el fin de evitar la formación de polvo durante los trabajos.
- ó Se establecerá un sistema de drenaje provisional para impedir la acumulación de aguas superficiales que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

**Medidas preventivas durante la realización de los trabajos:**

- ó No se realizarán acopios de tierras o de materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán en la medida de lo posible, al igual que la superficie de las zonas desbrozadas.



ó En los cortes superiores a 1.30 m, y siempre que haya operarios trabajando al pie de los mismos, se mantendrá un trabajador de retén en el exterior, el cual podrá simultanear su actuación de vigilancia con la del ayudante en el trabajo, dando la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

ó Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos y cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas en su interior serán condenados al nivel de la cota de trabajo.

ó Se utilizará cinturón de sujeción amarrado a un punto sólido siempre que exista la posibilidad de caída de altura de operarios que realicen tareas esporádicas a más de 3 metros

ó No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos.

ó Se atirantarán aquellos árboles de gran porte o apuntalados y se reforzarán aquellos elementos verticales o masas rocosas que eventualmente y durante una parte de la operación de saneo y retirada amenacen equilibrio inestable. Esta medida se reforzará al final de la jornada.

ó Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un operario, siendo ésta 25 kg según Convenio de la OIT.

ó Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como la zona de paso de los vehículos rodados.

ó La maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará asentada sobre superficies de trabajo suficientemente sólidas, capaz de soportar sobradamente los pesos propios y las cargas dinámicas añadidas por efecto de las tareas de demolición. Los estabilizadores y elementos de lastrado y asentamiento estable de la maquinaria estarán emplazados en los lugares previstos por sus respectivos fabricantes.

ó La circulación en las inmediaciones de zanjas, taludes o escalones se realizará a una distancia superior o como mínimo igual a la profundidad de la posible zona de vuelco o caída.

ó Las pendientes y las crestas de los taludes estarán limpias y despejadas.

ó El camión se colocará paralelo a la pala cargadora.

ó Se trabajará, siempre que sea posible, con viento posterior para evitar que el polvo impida ver o reduzca la visibilidad del operario.

ó Siempre que sea posible se colocará el equipo sobre una superficie llana, preparada y despejada, situada lo suficientemente lejos de las zonas de riesgo de derrumbamiento. Cuando el suelo esté en pendiente, se frenará la máquina y se trabajará con el equipo orientado hacia la pendiente.

ó Para desplazarse sobre un terreno en pendiente, se orientará el brazo hacia la parte

de abajo, tocando casi el suelo.

ó Para la extracción, se trabajará de cara a la pendiente. Al parar, se orientará el equipo hacia la parte alta de la pendiente y se apoyará en el suelo.

ó Una pendiente se baja con la misma velocidad que se sube. No se podrá bajar una pendiente con el motor parado o en punto muerto. Siempre se bajará con una marcha puesta.

ó En caso de que existan en las proximidades tendidos eléctricos con hilos desnudos se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones, adoptando una de ellas:

Retirada de la línea o conversión en subterránea

Aislamiento de los conductores de la línea. (La adopción de estas dos medidas estará condicionada por la autorización de la Compañía propietaria de la línea, quien además se encargará de llevarla a cabo.).

Guardar una distancia de seguridad, la cual, si bien puede variar en función del voltaje de la línea que afecte, en ningún caso debe ser inferior a 6 metros. Para ello, y con objeto de evitar cualquier descuido, es preferible disponer de dispositivos de seguridad, apantallamientos o interposición de obstáculos que impidan todo acercamiento peligroso y, por tanto, contactos accidentales o descargas por arco voltaico.

ó El frente de la excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

ó Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

ó El frente y paramentos verticales de una excavación serán inspeccionados por el encargado siempre al iniciar o abandonar los trabajos, señalando los puntos que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.

ó Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, considerándose como norma general un mínimo de 2 metros.

ó No se ejecutarán trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafos, etc., si su estabilidad no queda garantizada antes del inicio de las tareas.

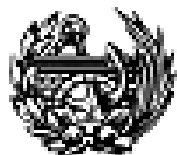
ó Se eliminarán los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.

ó Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que supongan el riesgo de desprendimientos.

ó Se evitarán en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

ó Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el encargado o persona autorizada.





ó Se comprobará antes de iniciar su turno o jornada de trabajo el buen funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad.

ó Estará terminantemente prohibido utilizar la contramarcha para el frenado de la maniobra.

ó El operador no abandonará el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida.

ó La máquina no podrá extraer elementos empotrados ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.

- 3.1.4. *Protecciones colectivas.*

ó Valla metálica autónoma para contención de peatones

El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

- 3.1.5. *Equipos de protección individual.*

- Botas de seguridad de PVC, de media caña, con plantilla contra objetos punzantes
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo
- Traje impermeable de material plástico o sintético

- 3.2. *Movimiento de tierras.*

▪ 3.2.1. *Definición de los trabajos.*

Los trabajadores asignados a estas tareas realizan ayudados por una serie de aparatos o máquinas que llevan todo el peso del trabajo la operación de excavación del terreno por debajo de la cota de la rasante.

Dichos trabajadores controlarán dichos equipos y las labores accesorias de saneo y

dirección de las maniobras.

Se utilizan retroexcavadoras, palas y demás maquinaria para el movimiento de tierras, además de martillos picadores y demás elementos o materiales necesarios en terrenos duros.

▪ 3.2.2. *Análisis y evaluación inicial de riesgos.*

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1.627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

<i>Riesgo</i>	<i>Daño</i>	<i>Exposición</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Grado Peligrosidad</i>
Caídas de operarios al subir o bajar de la máquina	6	6	1	36/G3
Caídas de operarios desde el borde de la excavación	12	10	1	120/G4
Caídas de operarios al mismo nivel al desplazarse por la obra	3	1	1	30/G2
Desprendimientos de tierras y/o rocas por uso de maquinaria	15	8	1	120/G4
Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobrecarga de los bordes de excavación	15	8	1	120/G4
Desprendimientos de tierra y/o rocas por no emplear el talud	15	8	1	120/G4
Desprendimientos de tierras y/o rocas por variación de la humedad del terreno	15	5	1	75/G3
Desprendimiento de tierras y/o rocas por soportes próximos al borde de la excavación (torres eléctricas, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)	15	8	1	120/G4
Desprendimientos de tierras y/o rocas por fallo de las entibaciones	15	8	1	120/G4







Caída de maquinaria para el movimiento de tierra al fondo de la instalación	20	10	1	200/G4
Caída de materiales transportados por máquinas o camiones	5	6	1	30/G2
Caída de otros objetos sobre los operarios	15	3	1	45/G3
Choques o golpes contra objetos	6	8	1	48/G3
Cortes y/o lesiones en manos/pies	3	10	1	30/G2
Cuerpos extraños en los ojos	3	10	1	30/G2
Sobreesfuerzos	4	5	1	20/G3
Lesiones osteoarticulares por vibraciones	4	5	1	20/G3
Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la máquina	10	6	1	60/G3
Alcance, golpes y atropellos por la maquinaria en movimiento o por camiones	10	8	0.5	40/G3
Colisiones, vuelcos por maniobras erróneas de la maquinaria para el movimiento de tierras	12	6	1	72/G3
Contactos directos con la energía eléctrica (trabajos próximos a torres o asimilables)	30	4	0.5	60/G3
Contactos eléctricos indirectos con masas de las máquinas eléctricas	12	3	0.5	30/G2
Interferencias con conducciones enterradas	30	4	0.5	60/G3

Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas	30	2	1	60/G3
Explosiones o incendios por rotura durante la excavación de algún servicio público existente en el solar	30	4	1	120/G4
Explosiones o incendios por rotura durante los trabajos de mantenimiento	12	5	1	60/G3
Explosiones o incendios por almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la maquinaria	15	5	1	75/G3
Ruido ambiental y puntual	8	6	0.5	24/G2
Polvo ambiental	8	6	0.5	24/G2

#### Excavaciones mecánicas a cielo abierto.

ó Antes del comienzo de los trabajos es preciso conocer como mínimo:

Características del terreno en relación a los trabajos que se van a desarrollar  
Proximidad de edificaciones y características de sus cimentaciones, así como posibles sobrecargas en las proximidades de las paredes de la excavación.  
Existencia de fuentes de vibraciones (carreteras, fábricas, etc.)  
Existencia y/o proximidad a instalaciones de agua, gas, electricidad y alcantarillado.

ó Se limitará mediante balizas la zona de trabajo y señalizará la zona de paso de peatones.

ó Cuando sea necesario derribar árboles se acotará la zona y se cortarán por su base, atirantándolos previamente y abatiéndolos a continuación.

ó Se adoptarán medidas para proteger y conservar elementos pertenecientes a los servicios públicos, como bocas de riego, farolas, alcantarillado, etc.

ó Se tomarán todas las medidas necesarias para que la maquinaria empleada en la obra guarde la distancia de seguridad establecida respecto a los cables eléctricos que puedan existir en las inmediaciones de la excavación.

ó Antes de poner en marcha la maquinaria necesaria el operador realizará una serie de controles:

Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las





piezas o conducciones en mal estado, etc.

Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engalce en los casos que proceda.

Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.

Se comprobarán los niveles de agua y aceite.

Se limpiará el limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina. Asimismo, se eliminará todo lo que pueda dificultar la visibilidad.

ó No se podrán dejar trapos en el comportamiento del motor.

ó El puesto de conducción estará limpio, sin restos de aceite, grasa o barro del suelo de las zonas de acceso a la cabina y de los agarraderos

ó No se dejarán en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos como herramientas, trapos, etc.. Para ello se utilizará la caja de herramientas.

ó Se comprobará la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.

ó Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina el operador deberá especialmente:

Comprobar que ninguna persona se encuentre en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.

Colocar todos los mandos en punto muerto.

Sentarse antes de poner en marcha el motor.

Quedarse sentado al conducir.

En un lugar despejado y seguro se verificará el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o, maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

ó Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos de terreno.

ó Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

ó Se eliminarán los árboles, arbustos y matorros cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.

ó Se acotará el entorno y se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

ó En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la neutralización de los trabajos.

#### Excavación de tierras por procedimientos neumáticos.

ó Antes de iniciar los trabajos los tajos serán inspeccionados por la persona designada, que dará la orden de comienzo.

ó Se prohíben los trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5 metros.

ó Se prohíbe situar obreros en cortas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento. En caso de que sea necesario realizar estas tareas, se instalará una visera protectora.

ó Se eliminarán los árboles ubicados al borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumáticos, previniendo así accidentes por vuelco de troncos

ó Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos se revisarán al inicio de cada periodo de rompimiento, sustituyendo aquellos defectuosos o deteriorados

ó Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento para evitar la acumulación de polvo en el ambiente

ó Es imprescindible controlar el estado de los punteros o barras taladradoras, la duración y comportamiento de las cabezas de los taladros y que el cabezal de las barras sea el requerido por el fabricante para el martillo a utilizar y su fijación correcta.

ó Se recomienda no apoyar el peso del cuerpo sobre los controles o las culatas, evitando así una transmisión excesiva de vibraciones al cuerpo del operario.

ó Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

ó Se prohíbe abandonar el martillos o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

ó El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médica.

ó Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas, intentando evitar así los posibles accidentes por interferencia.

ó En especial, en presencia de conducciones eléctricas, de gas o de agua que afloran





en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la compañía suministradora, con el fin de que procedan a cortar el suministro antes de la reanudación de los trabajos.

ó Queda prohibido utilizar los martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

ó Queda prohibido utilizar los martillos rompedores al pie de los taludes o cortes inestables.

ó Si los trabajos de ataluzado entran en contacto con zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.

ó La evacuación rápida del personal del interior de la excavación debe quedar garantizado por la retirada del fondo del foso de objetos que pudieran interrumpir el paso.

ó Los taludes de más de 1,50 m de profundidad estarán provistos de escaleras excavadas en el terreno o prefabricadas portátiles que comuniquen cada nivel inferior con la berma superior, disponiendo de una escalera por cada 30 m de talud abierto o fracción de este valor.

ó Las bocas de los pozos y arquetas deberán condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

#### Excavación de zanjas.

ó Cuando no sea posible respetar los ángulos de talud indicados en la tabla 1 mostrada anteriormente, se deberán emplear entibaciones de paneles metálicos acodalados.

ó Las entibaciones sobrepasarán como mínimo en 15 cm el nivel del suelo, a fin de construir unos rodapiés que impidan la caída en las zanjas de objetos o materiales.

ó Cuando se utilice retroexcavadora para la excavación de una zanja con entibación será necesario que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación sea inferior a 1.5 por la profundidad de la zanja en ese punto.

ó Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Estará prohibido utilizar los codales u otros elementos de la misma para el ascenso, descenso o para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.

ó Al utilizar medios de mecánicos de excavación, como retroexcavadoras, en zanjas con entibación será necesario que:

El terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

La entibación se realice de arriba abajo

ó El desentibado se realizará de abajo a arriba, pero con observación de las condiciones de estabilidad en que debe quedar en todo momento la obra. La anchura de la zanja será tal que permita los trabajos en presencia de la entibación.

ó Se protegerán los elementos del servicio público que puedan quedar afectados por el vaciado, como bocas de riego, tapas de sumideros de alcantarillados, farolas, árboles, etc.

ó Al iniciar los trabajos se inspeccionarán, en caso de que existan, los sistemas de apuntalamiento y entibación y se comprobará su buen estado de comportamiento. Se comunicará al encargado de la obra cualquier anomalía que se presente.

ó Antes de poner en marcha la maquinaria necesaria el operador realizará una serie de controles:

Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.

Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce en los casos que proceda.

Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.

Todos los dispositivos de seguridad de las máquinas utilizadas en el desbroce deben estar en sus sitio y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.

Se comprobarán los niveles de agua y aceite.

Se limpiará el limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina. Asimismo, se eliminará todo lo que pueda dificultar la visibilidad.

Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.

ó No se podrán dejar trapos en el compartimento del motor.

ó El puesto de conducción estará limpio. Se quitarán los restos de aceite, grasa o barro del suelo de las zonas de acceso a la cabina y de los agarraderos para evitar caídas por resbalones.

ó No se dejarán en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos como herramientas, trapos, etc.. Para ello se utilizará la caja de herramientas.

ó Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina el







operador deberá especialmente:

Comprobar que ninguna persona se encuentre en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.

Colocar todos los mandos en punto muerto.

Sentarse antes de poner en marcha el motor.

Quedarse sentado al conducir.

Verificar que las condiciones de los controles son normales.

No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.

En un lugar despejado y seguro se verificará el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o, maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

ó La maquinaria que se utilice para desarrollar estas tareas dispondrá de los elementos de seguridad adecuados.

ó Se tomarán todas las medidas necesarias para que la maquinaria empleada en la obra guarde la distancia de seguridad establecida respecto a los cables eléctricos que puedan existir en las inmediaciones de la excavación.

ó En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista inicialmente se paralizarán los trabajos y se avisará a la empresa constructora.

ó Durante la excavación de la zanja con la retroexcavadora no se encontrará dentro del radio de acción ningún operario.

ó Nunca se colocará una máquina en los bordes de una zona excavada a menos que se tomen las precauciones oportunas.

ó Las zanjas superiores a 1.30 m de profundidad estarán provistas de escaleras, que rebasen en 1 m el nivel superior del corte. Se dispondrá una escalera libre de obstáculos y correctamente arriostrada por cada 30 m de zanja abierta o fracción de este valor.

ó Cuando estén trabajando operarios en el interior de zanjas superiores a 1.30 m de profundidad se mantendrá siempre uno de retén en el exterior que actuará como ayudante de trabajo y que dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

ó En los lugares de acusada pendiente se empleará maquinaria adecuada a estas circunstancias, con tracción mediante orugas de cadena.

ó Si se debe circular por las proximidades de la excavación se dispondrán:

Barandillas resistentes, de 90 centímetros de altura, a una distancia que variará en función del ángulo del talud natural, y en ningún caso, menos de 60

centímetros.

Para que la protección sirva para evitar la caída de vehículos se dispondrán topes de madera, metálicos o de cualquier otro material resistente.

Por la noche, si la zona no está acotada para impedir el paso a personas, deberá señalizarse la zona de peligro con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 metros.

ó No se podrán utilizar los codales de las entibaciones como medio para subir o bajar a las zanjas. Tampoco se usarán para estas tareas otros elementos como conducciones, etc.

ó Siempre que se utilice iluminación portátil ésta será de material antideflagrante. Asimismo, estarán provistas de mango aislante y de un dispositivo protector de la lámpara con la suficiente resistencia mecánica. Cuando la tensión de alimentación sea superior a 24 voltios se utilizarán transformadores de separación de circuitos.

ó No se instalarán en el interior de las zanjas máquinas accionadas con motores de explosión a causa del riesgo de formación de monóxido de carbono. Si fuera necesario hacerlo se utilizarían las instalaciones necesarias para expulsar los humos fuera de las mismas.

Todo operario que trabaje en el interior de una zanja debe estar provisto de casco de seguridad homologado, botas de seguridad y las prendas de protección necesarias contra cada riesgo específico.

ó Cuando se trabaje con herramienta manual, como palas o picos, en el interior de una zanja los trabajadores mantendrán una distancia suficiente de separación, considerándose como mínimo 3.50 metros.

ó Cuando un talud se mantenga durante largo tiempo se protegerá de la lluvia utilizando para ello láminas de plástico o plantaciones que contengan la capa exterior de subsuelo.

### ▪ 3.2.3. Protecciones colectivas.

Todos los taludes estarán vallados con barandilla perimetral de 0.90 m. de altura con listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Se dispondrán pasarelas de por lo menos 60 cm. de ancho con barandilla incorporada, para el paso del personal sobre las zanjas.

Los camiones dispondrán de señal luminosa y acústica de marcha atrás

Se delimitará mediante vallas metálicas la zona de las obras

Entibación de paneles metálicos para zanjas





▪ 3.2.4. Equipos de protección individual.

- Botas de seguridad de PVC, de media caña, con plantilla contra objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad con protectores auditivos (voladuras).
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable de material plástico o sintético.
- Chaleco reflectante
- Aros salvavidas con rabiza

- 3.3. Obras de afirmado y pavimentación.

▪ 3.3.1. Definición de los trabajos.

Actuaciones destinadas a la adecuación de la rasante del trazado a los usos a los que se le va a emplear, en donde una serie de aparatos y máquinas llevan el peso del trabajo, quedando la acción del hombre al control de dichos equipos y a las labores accesorias y dirección de las maniobras.

▪ 3.3.2. Análisis y evaluación inicial de riesgos

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1.627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligro
Caída de operarios a distinto nivel al ascender o descender de la maquinaria utilizada	6	6	1	36/G3

Caída de operarios a distinto nivel en general	8	4	1	32/G3
Caída de operarios al mismo nivel al desplazarse por la obra	3	10	1	30/G2
Caída de objetos o herramientas	3	10	1	30/G2
Atrapamientos con elementos móviles de la maquinaria utilizada	8	6	1	48/G3
Vuelcos de maquinaria y/o camiones	10	10	0.5	50/G3
Golpes o atrapamientos por puestas en marcha involuntaria de vehículos o maquinaria	15	6	0.5	45/G3
Lesiones y cortes en las manos/pies	3	10	1	30/G2
Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas	3	10	1	30/G2
Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria	3	6	1	18/G2
Golpe de látigo por rotura del cable de la maquinaria	5	4	1	20/G2
Lumbalgias por sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	4	4	1	16/G2
Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones	4	4	1	16
Contactos eléctricos directos de la maquinaria con líneas eléctricas en tensión	30	4	0.5	60/G3
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas	12	3	0.5	30/G2
Alcance, golpes y atropellos por la maquinaria en movimiento o por camiones	10	8	0.5	40/G3





Ambiente pulvígeno	8	6	0.5	24/G2
Incendios (firmes bituminosos)	15	2.5	1	37.5/G3
Intoxicación por respirar vapores (firmes bituminosos)	8	8	1	64/G3

#### Firmes de hormigón.

ó No se permitirá la presencia sobre la pavimentadora de hormigón en marcha, de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

ó Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.

ó Para el extendido de hormigón con pavimentadora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el dispositivo de reparto del hormigón y con éste ya colocado.

ó Los bordes laterales de la pavimentadora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente

ó El personal de pavimentación irá provisto de mono de trabajo, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de hormigón, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra. La faja antivibratoria sólo será utilizada por los operadores de la pavimentadora, pues la maquinaria de compactación no será vibrante, en general.

#### Firmes bituminosos.

ó Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el

ó En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en el apartado correspondiente a movimiento de tierras, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

ó No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

ó Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán

dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora. ó Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

ó Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

ó Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

ó Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

ó Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

“PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES”

“NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA”

ó Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

ó Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

ó El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

ó A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares

- 3.3.3. *Protecciones colectivas.*







- Valla metálica autónoma para contención de peatones.

- 3.3.4. *Protecciones individuales.*

- Botas de seguridad de PVC, de media caña, con plantilla contra objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable de material plástico o sintético.
- Mascarilla (EN-149).
- Chaleco reflectante
- Aros salvavidas con rabiza

- **4. Maquinaria.**

- 4.1 *Maquinaria en general.*

▪ 4.1.1. *Riesgos asociados.*

- Vuelco de la maquinaria sobre operarios.
- Hundimientos.
- Choques de operarios contra la maquinaria.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Atropellos.
- Caídas de maquinaria sobre los operarios al mismo nivel.
- Caídas de maquinaria sobre los operarios a niveles inferiores.
- Atrapamientos o arrastres.
- Cortes, heridas.
- Golpes.
- Proyecciones de elementos sobre los operarios.
- Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión.
- Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica.

- Aplastamientos.
- Cizallamientos.
- Fricción y abrasión.
- Proyección de fluido a alta presión.
- Fenómenos electrostáticos.
- Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
- Formación de atmósferas agresivas molestas.
- Fenómenos térmicos, relacionados con cortocircuitos o sobrecargas.
- Quemaduras por:
  - Materiales o piezas a muy alta o muy baja temperatura.
  - Incendios o explosiones.
  - Radiaciones de fuentes de calor.
- Los derivados de las radiaciones por soldadura.
- Los derivados del trabajo a realizar.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.

▪ 4.1.2. *Medidas preventivas.*

ó Las máquinas herramienta con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

ó Los motores de transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos.

ó Las carcasas protectoras a utilizar permitirán la visión del objeto protegido.

ó Los motores eléctricos estarán cubiertos por carcasas protectoras que no permitan el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohibirá su funcionamiento cuando carezcan de carcasa o cuando ésta presente grandes deterioros.

ó Los elementos componentes de máquinas accionadas por energía eléctrica no se manipularán mientras estén conectadas a la red de suministro.

ó Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti-atrapamientos.

ó Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente estarán revestidos de carcasas protectoras anti-atrapamientos.

ó Cuando una máquina funciones de modo irregular o se estropee se retirará inmediatamente para su reparación. En el caso de que la máquina averiada no pueda retirarse se señalizará con carteles de aviso con la leyenda: “MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR”. La misma persona que coloque el letrero será la encargada de retirarlo, previniendo así conexiones o puestas en servicio fuera de





control.

ó Las operaciones de ajuste y arreglo de las máquinas sólo las podrá realizar el personal autorizado.

ó Se bloquearán los arrancadores o, en su defecto, se extraerán los fusibles para prevenir la puesta en servicio accidental de máquinas con irregularidades en su funcionamiento.

ó Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados.

▪ 4.1.3 Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Guantes aislantes de la electricidad para los trabajos de mantenimiento
- Botas aislantes de la electricidad para los trabajos de mantenimiento
- Mandiles de cuero para los trabajos de mantenimiento
- Polainas de cuero
- Manguitos de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos

- 4.2. Retroexcavadora.

▪ 4.2.1. Riesgos asociados.

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina en terrenos embarrados.
- Máquina en marcha fuera de control al abandonar la cabina de mando sin desconectar la máquina y sin bloquear los frenos.
- Vuelco de la máquina por una inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora.
- Caída por pendientes (trabajo al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.

- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas, y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras al realizar trabajos de mantenimiento.
- Atrapamiento al realizar trabajos de mantenimiento.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (al trabajar al unísono varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas, sobre todo cuando se trabaja en obra pública.
- Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones bivalva atrapados en el interior de las zanjas (situación singular).

▪ 4.2.2. Medidas preventivas.

ó Se acotará el entorno de la máquina a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Asimismo se prohibirá la permanencia de personas en la zona de realización del trabajo.

ó Las máquinas siempre irán provistas de cabina antivuelco y serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo.

ó Se revisarán periódicamente los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

ó Las retroexcavadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente. Esta medida será de especial interés en la ejecución de obras lineales en lugares alejados de los centros urbanos.

ó Cumplirán todos los requisitos para poder desplazarse por carretera cuando, por tratarse de zonas alejadas a centros urbanos, no resulte aconsejable el transporte sobre camión.

ó El conductor de la retroexcavadora nunca abandonará la máquina con el motor en marcha con el fin de evitar atropellos.

ó Antes de abandonar la pala el operador dejará la cuchara depositada en el suelo y cerrada.





ó La retroexcavadora sólo se desplazará si antes se ha apoyado sobre la máquina a cuchara, previniendo así posibles balanceos.

ó Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se harán lentamente.

ó Estará totalmente prohibido transportar personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes, etc.

ó Nunca se utilizará el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

ó La cabina de estas máquinas estará dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

ó El personal que acceda a la cabina de mandos de la pala utilizará la vestimenta adecuada (nunca ropas flojas) y no portará joyas (cadenas relojes o anillos) que puedan engancharse en los salientes o en los controles.

ó Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

ó Estará prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin haber puesto ante en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

ó No se manejará la pala con la cuchara llena bajo régimen de fuertes vientos.

ó No se podrá realizar esfuerzos por encima de la carga útil de la retroexcavadora.

ó Salvo en distancias muy cortas, el cambio de posición de la pala se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.

ó El cambio de posición de la retroexcavadora en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

ó La máquina no se estacionará, como norma general, a menos de 3 metros del borde de barrancos, hoyos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

ó Cuando se realicen trabajos en el interior de trincheras o zanjas en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

ó Se instalará una señal de peligro sobre in pie derecho como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se desplazará conforme avance la excavación.

ó Estará prohibido verter con la pala los productos de la excavación, como norma general, a menos de 2 metros del borde de corte superior de una zanja o trinchera para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno. Esta distancia variará en función del terreno sobre el que se actúe.

**Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la retroexcavadora:**

ó Se utilizarán los peldaños y asideros para subir o bajar de la maquinaria, evitando así lesiones por caídas.

ó Nunca se accederá a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros para prevenir caídas desde alturas.

ó Se ascenderá y descenderá de la retroexcavadora de forma frontal, es decir, mirando hacia ella, agarrándose con ambas manos.

ó Estará prohibido saltar directamente desde la cabina al suelo, a no ser que exista peligro inminente para el conductor.

ó Los ajustes en la maquinaria se harán siempre con la máquina en reposo y con el motor parado.

ó No estará permitido el acceso a la retroexcavadora a personal no autorizado.

ó No se trabajará con la máquina en situación de semi-avería, es decir, con fallos esporádicos. Primero se reparará y luego se reanudará el trabajo.

ó En las operaciones de mantenimiento se apoyará primero la cuchara en el suelo, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano y se bloqueará la máquina. A continuación se realizarán las operaciones de servicio que sean necesarias.

ó No se guardarán combustibles ni trapos grasientos en la cabina de la retroexcavadora ya que pueden incendiarse.

ó La tapa del radiador nunca se levantará en caliente, puesto que los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.

ó Cuando sea necesario tocar el líquido anticorrosión el operario utilizará guantes, además de gafas antiproyecciones.

ó El aceite del motor y del sistema hidráulico se cambiará en frío con el fin de evitar quemaduras.

ó No se fumará ni se acercará fuego durante la manipulación de los líquidos de la batería, ya que desprenden gases inflamables.

ó Cuando sea necesario tocar el líquido de la batería se hará provisto de guantes ya que es corrosivo.

ó En caso de sea preciso manipular el sistema eléctrico primeramente se desconectará la máquina y se extraerá la llave de contacto.

ó Si es necesario soldar las tuberías del sistema hidráulico, antes de actuar se vaciarán y se limpiarán de aceite ya que se trata de un material inflamable.

ó Los frenos de la máquina se liberarán en posición de parada una vez que se hayan instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

ó Cuando sea necesario arrancar la retroexcavadora ayudado por la batería de otra máquina se tomarán las precauciones necesarias para evitar chisporroteos, ya que los







electrolitos emiten gases inflamables y una chispa puede hacer explotar la batería.

ó Se vigilará la presión de los neumáticos, trabajando con la presión de inflado recomendada por el fabricante.

ó El operador que efectúe el relleno de las ruedas se situará tras la banda de rodadura y apartado del punto de conexión, ya que en caso de que se produjera un reventón del conjunto de goma o de la boquilla puede convertir al conjunto en un látigo.

ó Durante los desplazamientos se tomarán toda clase de precauciones, ya que la cuchara bivalva puede oscilar en todas direcciones y golpear la cabina o a las personas que trabajan en los alrededores.

ó Antes de iniciar cada turno de trabajo se comprobará el correcto funcionamiento de los mandos.

ó Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos se harán con marchas sumamente lentas.

ó Si el operario se encuentra con cables eléctricos al efectuar sus tareas no saldrá de la máquina sin haber interrumpido el contacto y haber alejado la retroexcavadora del lugar.

#### ▪ 4.2.3. Equipos de protección personal.

- Gafas antiproyecciones
- Casco de polietileno cuando existan riesgos de golpes en la cabeza.
- Ropa de trabajo incluso peto reflectante.
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC.
- Botas antideslizantes cuando se trabaje en terrenos secos.
- Botas impermeables cuando se trabaje en terreno embarrados.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o PVC para las operaciones de mantenimiento.
- Polainas de cuero para las operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para las operaciones de mantenimiento.

#### - 4.3. Camión de transporte.

##### ▪ 4.3.1. Riesgos asociados.

- Atropellos de personas
- Choques contra otros vehículos
- Vuelco del camión
- Vuelco por desplazamiento de la carga
- Caídas al subir o bajar de la caja
- Atrapamientos por apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas

##### ▪ 4.3.2. Medidas preventivas.

ó La caja se bajará inmediatamente después de efectuar la descarga y ante de emprender la marcha.

ó Las entradas y salidas del solar se harán con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

ó Se respetarán todas las normas del código de la circulación.

ó Si por cualquier circunstancia tuviera que para en rampa de acceso el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

ó Se respetará en todo momento la señalización de la obra.

ó Las maniobras que se efectúen dentro del recinto se ejecutarán suavemente y sin brusquedades, anunciándolas con antelación y auxiliándose del personal de obra.

ó Se bajará totalmente la caja del camión antes de efectuar cualquier operación de carga o descarga.

ó La velocidad de circulación del camino estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

ó Estará prohibida la permanencia de personal en las inmediaciones del camión cuando se realicen tareas de carga y descarga.

ó Cuando se realicen cargas o descargas en las proximidades de una zanja o pozo se establecerá una distancia máxima de acercamiento, como norma general de 1 m, garantizándola mediante topes.

ó Estará prohibida la presencia de personas en la caja o tolva.

ó Antes de dar marcha atrás se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

ó Los camiones se encontrarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

ó Antes de iniciar las maniobras de carga o descarga se instalará el freno de mano del camión, además de unos calzos de inmovilización de las ruedas con el fin de





evitar accidentes por fallo mecánico.

ó El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

#### **Normas de seguridad para los trabajos de carga en los camiones:**

ó Se utilizarán guantes o manoplas de cuero y botas de seguridad cuando sea necesario manipular la carga del camión.

ó Estará prohibido gatear o trepar a la caja del camión. Se deberán utilizar escalerillas.

ó No se saltará al suelo desde la caja si no es para evitar un riesgo grave, ya que en el salto pueden fracturarse los talones.

ó Si se abandona la cabina del camión deberá utilizarse casco de seguridad.

##### ▪ 4.3.3. Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno cuando sea necesario descender del camión.
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Manoplas o guante de cuero cuando sea necesario manipular cargas
- Calzado para conducción de camiones (calzado de calle)

##### - 4.4. Camión grúa.

##### ▪ 4.4.1. Riesgos asociados.

- Vuelco del camión
- Atrapamientos
- Caídas de operarios desde una altura al ascender o descender de la zona de mandos.
- Atropello de personas
- Desplome de la carga
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales.

##### ▪ 4.4.2. Medidas preventivas.

ó Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán, además de los gatos estabilizadores, calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas.

ó Las maniobras de carga y descarga las dirigirá un especialista.

ó Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillo de seguridad.

ó Estará expresamente prohibido sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.

ó Estará prohibido estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 metros (como norma general) del corte del terreno o de situaciones similares (próximo a un muro de contención, etc.), con el fin de evitar accidentes por vuelco.

ó No se realizarán tirones sesgados de la carga.

ó Estará prohibido arrastrar cargas con el camión grúa.

ó Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno con el fin de evitar golpes y balanceos.

ó No se permitirá la presencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m.

ó Estará prohibida la permanencia bajo las cargas en suspensión.

ó El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

#### **Normas de seguridad para los operadores del camión grúa.**

ó La máquina se mantendrá alejada de terrenos inseguros o propensos a hundimientos ya que pueden volcar y provocar lesiones.

ó Se evitará pasar el brazo de la grúa sobre el personal, tanto si tiene carga como si no.

ó El operador del camión grúa nunca dará marcha atrás sin la ayuda de un señalista ya que tras la máquina puede haber objetos u operarios.

ó Se ascenderá y descenderá del camión por los lugares previstos para ello.

ó No se saltará nunca directamente al suelo desde la máquina, a no ser que se produzca un riesgo inminente para su integridad física.

ó En caso de entrar en contacto con una línea eléctrica el operario del camión deberá pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones.

ó En sitios angostos el conductor del camión grúa deberá pedir ayuda a un señalista para realizar maniobras.

ó Antes de cruzar un puente provisional de obra el conductor deberá cerciorarse de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.

ó Deberá asegurarse la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar un





desplazamiento. Deberá ponerse en posición de viaje para evitar accidentes por movimientos descontrolados.

ó Estará prohibido, y será misión del operador de la grúa impedirlo, encaramarse a la carga y colgarse de su gancho.

ó Antes de subir a la cabina el operario del camión se limpiará los zapatos del barro o grava que pudieran tener, evitando así resbalones en esta operación y un control inadecuado de los pedales.

ó No se realizarán nunca arrastres o tirones sesgados ya que puede dañarse el sistema hidráulico del brazo y, en el peor de los casos, la grúa puede volcar.

ó Deberá mantenerse a la vista la carga. Si en algún momento debe mirar hacia otro lado será necesario que pare las maniobras.

ó No podrá sobrepasarse la carga máxima para ser izada.

ó Se levantará una carga de cada vez, ya que manejar varios objetos distintos puede resultar problemático.

ó Tanto el conductor del camión como el resto de los operarios respetarán todas las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina.

ó Se evitará en todo momento el contacto con el brazo telescópico en servicio, con el fin de evitar atrapamientos.

ó Se comprobarán todos los dispositivos de frenado antes de poner en servicio la máquina.

ó No se utilizarán aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.

ó Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos tendrán un pestillo de seguridad que evite el enganche fortuito.

#### ▪ 4.4.3. Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado para conducción
- Peto reflectante.

#### - 4.5. Camión hormigonera.

##### ▪ 4.5.1. Riesgos asociados.

- Atropello de personas
- Colisión con otras máquinas
- Vuelco de camión
- Caída en el interior de una zanja
- Caída de personas desde el camión
- Golpes por el manejo de las canaletas
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza
- Golpes por el cubilote del hormigón
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas
- Las derivadas del contacto con el hormigón
- Sobreesfuerzos

##### ▪ 4.5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

ó Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, como norma general, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

ó Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones sobrepasen la línea de seguridad (a 2 m del borde).

ó Cuando el operario tenga que salir de la cabina del camión deberá utilizar el casco de seguridad

##### ▪ 4.5.3. Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno
- Botas impermeables de seguridad
- Ropa de trabajo
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas)
- Guantes impermeabilizados
- Calzado para conducción de camiones
- Peto reflectante.

#### - 4.6. Vibrador de aguja.

##### ▪ 4.6.1. Riesgos asociados.







Contacto eléctrico directo.  
Contacto eléctrico indirecto  
Proyección de lechada.

▪ 4.6.2. *Medidas preventiva.*

ó Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de aislamiento y estanqueidad.  
ó Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándose alrededor del cuello; se efectuará, si procede, entre dos personas (en función de su longitud).  
ó Se utilizarán guantes de goma debajo de los guantes de cuero  
ó El calzado será de goma (bota de caña alta), con plantilla y puntera de seguridad. Asimismo se utilizarán gafas de tipo panorámico contra salpicaduras y casco de seguridad.  
ó La desconexión del cable nunca se realizará tirando del mismo.  
ó La manguera de alimentación eléctrica estará siempre en perfectas condiciones de aislamiento y protegida en las zonas de paso.  
ó La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable  
ó Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.  
ó Para evitar descargas eléctricas, el vibrador tendrá una toma de tierra.  
ó Se aplicarán correctamente las medidas sobre el levantamiento de cargas manualmente, tal y como se define en el R.D. 487/97.

- 4.6.3. *Equipos de protección individual.*

- Botas de goma con puntera y plantilla reforzada
- Gafas de protección ocular tipo panorámicas
- Casco de seguridad
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Peto reflectante

- 4.7. *Camión cisterna para riego asfáltico.*

▪ 4.7.1. *Riesgos asociados.*

- Atropello de personas
- Colisión con otras máquinas
- Vuelco de camión
- Caída de personas al ascender o descender del camión
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras por contacto accidental con la piel.

- 4.7.2. *Medidas preventivas.*

ó Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, como norma general, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.  
ó Cuando el operario tenga que salir de la cabina del camión deberá utilizar el casco de seguridad  
ó En el uso de sustancias o preparados peligrosos, se actuará según lo establecido en la ficha de seguridad del producto.  
ó Se evitará que los asfaltos almacenados entren en contacto con agua cuando se encuentran por encima de los 100° ya que puede conducir a una expansión violenta, peligro de salpicaduras y desbordamiento por ebullición.  
ó Asegurarse de que todas las juntas de las mangueras estén apretadas  
ó Verificar que todas las válvulas de descarga estén cerradas  
ó Usar E.P.I. contra posibles contactos con la emulsión  
ó Antes de parar la máquina se comprobará que se ha cerrado el quemador  
ó Se apagará el mechero al conseguir la temperatura de riego  
ó No se regará con los quemadores encendidos  
ó Se verificará la instalación neumática, comprobando que la válvula de seguridad del calderín está en perfecto estado

▪ 4.7.3. *Equipos de protección individual.*

- Casco de polietileno
- Botas impermeables de seguridad





- Ropa de trabajo
- Mandil impermeable
- Guantes impermeabilizados
- Calzado para conducción de camiones
- Gafas de seguridad o visores en caso de que exista peligro de salpicaduras.
- Mascarilla.
- Peto reflectante.

- 4.8. *Extendedora de productos bituminoso.*

▪ 4.8.1. *Riesgos asociados.*

- Caída de personas al ascender o descender de la maquinaria.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras por contacto accidental con la piel.
- Sobreesfuerzos (apaleo circunstancial)
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora

▪ 4.8.2. *Medidas preventivas.*

ó Sobre la extendedora en marcha solo podrá permanecer su conductor, evitando así accidentes por caídas de personas a distinto nivel.

ó Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista, previniendo de este modo los riesgos por impericia.

ó Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

ó Los bordes laterales de la extendedora se señalizarán con bandas amarillas y negras alternativas en prevención de atrapamientos.

ó Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico estarán bordeadas con barandillas tubulares en prevención de posibles caídas. Deberán estar formadas por pasamanos de

90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para una mejor limpieza.

ó Estará TOTALMENTE PROHIBIDO el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

ó Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

Peligro sustancia caliente (“Peligro, “Fuego”)

Rótulo con la leyenda: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS

ó Se evitará que los asfaltos almacenados entren en contacto con agua cuando se encuentran por encima de los 100º ya que puede conducir a una expansión violenta, peligro de salpicaduras y desbordamiento por ebullición.

ó En el uso de sustancias o preparados peligrosos, se actuará según lo establecido en la ficha de seguridad del producto.

▪ 4.8.3. *Equipos de protección individual.*

- Casco de polietileno cuando exista riesgo de golpes o de caída de objetos sobre las personas.
- Botas de media caña impermeables.
- Guantes impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable.
- Polainas impermeables.
- Gafas de seguridad o visores en caso de que exista peligro de salpicaduras.
- Mascarilla.
- Peto reflectante.

- 4.9. *Máquina pintabandas.*

▪ 4.9.1. *Riesgos asociados*

- Choque contra otros vehículos
- Formación de atmósferas agresivas o molestas
- Máquina en marcha fuera de control
- Golpes
- Proyección de pintura





- Vuelco de la maquinaria sobre operarios
- Hundimientos
- Ruido
- Atrapamientos o arrastres
- Cortes, heridas
- Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión
- Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica
- Aplastamientos
- Fricción y abrasión
- Fenómenos electrostáticos
- Fenómenos térmicos, relacionados con cortocircuitos o sobrecargas
- Quemaduras por:
  - Materiales o piezas a muy alta o muy baja temperatura
  - Incendios o explosiones
  - Radiaciones de fuentes de calor
- Los inherentes al propio lugar de utilización

■ 4.9.2. *Medidas preventivas.*

ó Antes de poner en funcionamiento la máquina es preciso comprobar los puntos siguientes:

- Cuadros eléctricos para las maniobras de circulación.
- Manómetros para controlar la presión de los diferentes equipos.
- Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro de las mangueras.
- Revisión de las pistolas de pintar.
- Cuadros electrónicos para el marcaje automático, semiautomático y manual.
- Freno de servicio (hidráulicos).
- Freno de parada mecánico (actúa sobre las ruedas traseras).
- Carcasas de protección de correas, engranajes, etc.
- Verificar el funcionamiento de la bocina (alerta en maniobras).

ó Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.

ó Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico se desconectará la batería.

ó Para evitar la caída de los conos acopiados en una plataforma de la máquina pintabandas se dispondrá la colocación de barandillas/protección o rodapié de altura tal que impida esta caída.

■ 4.9.3. *Equipos de protección individual.*

- Guantes de trabajo
- Gafas protectoras
- Ropa de trabajo
- Calzado para conducción
- Peto reflectante.

- 4.10. *Máquinas herramientas en general.*

■ 4.10.1. *Riesgos asociados.*

- Cortes
- Quemaduras
- Golpes
- Proyección de fragmentos
- Caída de objetos
- Contacto con la energía eléctrica
- Ruido

■ 4.10.2. *Medidas preventivas.*

ó Las máquinas-herramienta que se utilicen estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

ó Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, con el fin de evitar los riesgos por atrapamiento o los contactos con la energía eléctrica.

ó Las transmisiones motrices de las correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

ó Toda reparación o ajuste que se deba hacer en la maquinaria se llevará a cabo con el motor parado.

ó El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, las manos, etc,







para evitar el riesgo por atrapamiento.

ó Cuando una máquina se encuentre en situación de avería o semi-avería se paralizar inmediatamente el trabajo, y se señalizará la máquina con un cartel con la leyenda “NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO”. Para mayor seguridad se le retirarán los fusibles o contactores. Estos letreros los colocará y retirará la misma persona.

ó Las máquinas herramienta con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

ó Las máquinas-herramienta que no estén protegidas eléctricamente mediante un sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos ,etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

ó Las máquinas-herramienta que se vayan a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos estarán protegidas por carcasas antideflagrantes.

ó En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores de 24 V.

▪ 4.10.3. *Equipos de protección personal.*

- Casco de polietileno
- Guantes de seguridad
- Guantes de goma o PVC
- Botas de goma o PVC.
- Mandil, polainas de cuero (en caso de soldadura).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad anti-impactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.
- Ropa de trabajo
- Peto reflectante.

- 4.11. *Herramientas manuales.*

▪ 4.11.1. *Riesgos asociados.*

- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca. a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

▪ 4.11.2. *Medidas de prevención.*

ó No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.

ó No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.

ó No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.

ó Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.

ó No utilizar las llaves para martillear, remachar o como palanca.

ó No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.

ó Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

ó Cuando se trabaje en altura con herramientas éstas se transportarán de modo que no entorpezcan la elevación, usando cuerdas o bolsas para elevarlas. Se tendrá cuidado para disponerlas en lugares donde no puedan caerse y dañar a terceros

▪ 4.11.3. *Equipos de protección personal.*

- Guantes.
- Gafas anti-impactos.
- Peto reflectante.

- **5. Identificación y prevención de riesgos de daños a terceros.**

Los caminos de acceso entrañarán un riesgo, debido a la circulación de personas





ajenas, una vez iniciados los trabajos. Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente el enlace con las carreteras y caminos (Norma 8.3 IC Señalización de obras) Se evitará el paso de personas ajenas a la obra mediante el vallado del recinto de obra con vallas de pie de hormigón de 2m de altura. En el punto destinado para el acceso se colocarán carteles indicativos de “Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra” y los EPIs requeridos para el acceso a la misma, en su caso.

#### - 6. Detección de riesgos higiénicos y mediciones.

El contratista está obligado a recoger en su plan de seguridad y salud en el trabajo (y realizar a continuación) las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos que se hayan identificado en el presente estudio de seguridad y salud, o de aquellos riesgos higiénicos que se pudieran detectar a lo largo de la realización de los trabajos. Estas mediciones se llevarán a cabo cuando sean necesarias para evaluar el riesgo higiénico de la obra, y para su realización se emplearán aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado. Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta de decisiones.

#### - 7. Señalización de los riesgos.

El acceso de los vehículos a la obra, o las interferencias de la obra con la circulación, se señalizará de acuerdo con la normativa vigente (regulada por el código de circulación y la Instrucción de Carreteras 8.3 – IC), tomándose las adecuadas medidas de seguridad. Los desvíos provisionales que se habiliten deberán estar especialmente bien señalizados, sobre todo por la noche. A tal efecto, se dispondrán las señales reglamentarias, y la señalización de los desvíos se reforzará, además con otros elementos auxiliares: conos reflectantes, piquetas, ojos de gato, balizas destellantes y cascadas luminosas si hiciera falta.

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de señalización normalizada (regulada por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril), que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. La señalización elegida, se refiere a:

- Señal de advertencia de peligro (indeterminado)

- Señal de advertencia de paso de vehículos
- Señal de advertencia de caídas a distinto nivel
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar
- Señal de protección obligatoria de la vista
- Señal de protección obligatoria de la cabeza
- Señal de protección obligatoria de los oídos
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias
- Señal de protección obligatoria de los pies
- Señal de protección obligatoria del cuerpo
- Señal de protección obligatoria contra caídas
- Señal de prohibido fumar
- Señal de prohibido encender fuego
- Señal de entrada prohibida a personas no autorizadas
- Señal de prohibido el paso

#### - 8. Medicina preventiva y primeros auxilios.

##### - 8.1 Vigilancia de la salud.

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

Todo el personal que empiece a trabajar en la empresa, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.





Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

- 8.2. *Botiquines.*

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza Laboral de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- 8.3. *Asistencia al accidentado.*

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.

donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones para urgencia, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

- 9. **Instalaciones generales de higiene de la obra.**

Hasta la finalización de las obras se dispondrán de instalaciones prefabricadas para prestar servicios de comedor, vestuarios y aseos y botiquín. Los aseos dispondrán de inodoros (uno por cada 25 trabajadores), lavabos (uno por cada 10 trabajadores) y duchas de agua caliente y fría (una por cada 10 trabajadores). Asimismo dispondrán de jabón y espejos.

Los vestuarios tendrán percheros individuales, bancos de madera corridos y espejos. La superficie mínima de los mismos será de dos metros cuadrados por cada trabajador.

El botiquín estará equipado de las instalaciones y el material de primeros auxilios necesario y de fácil acceso para las camillas. Así mismo, se dispondrá de un servicio de comedor equipado para la preparación y servicio de comidas.

Vigo, a 4 de febrero de 2017

**El autor del proyecto:**  
**Hernán Tizón Montenegro**

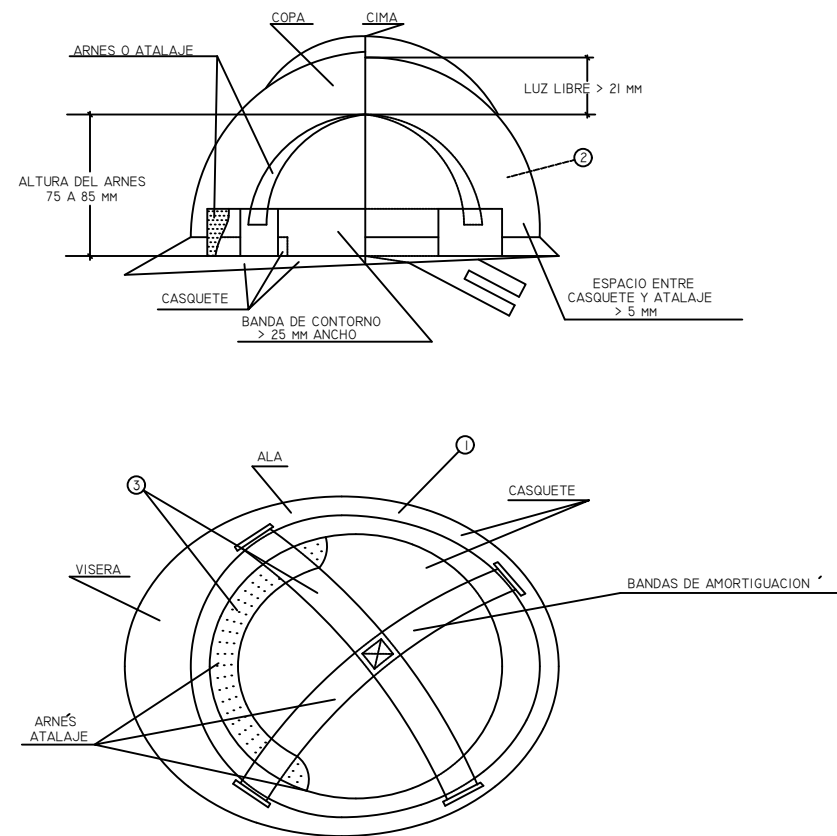






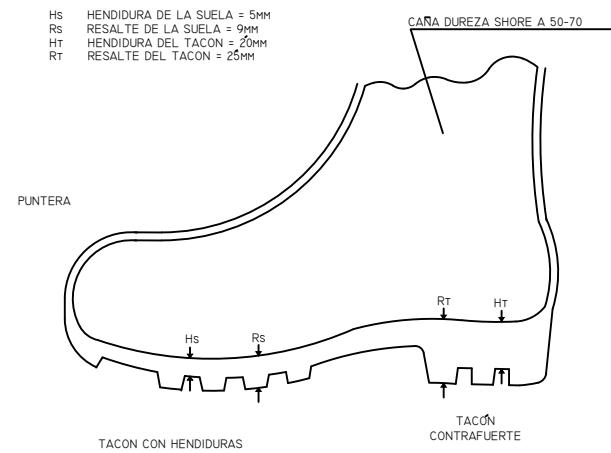
## 2. Planos.



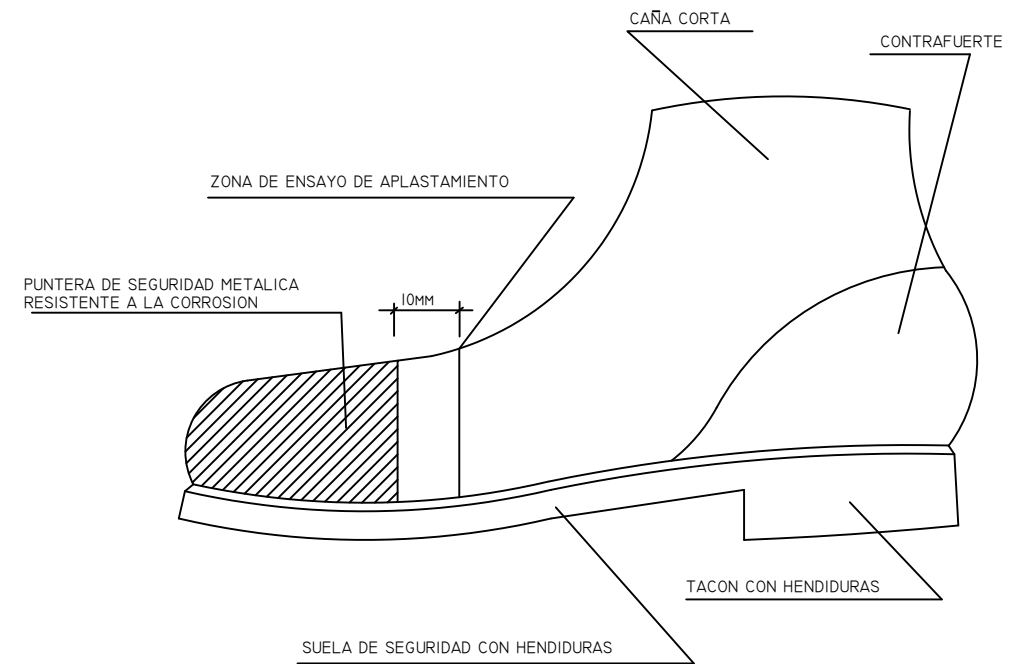


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

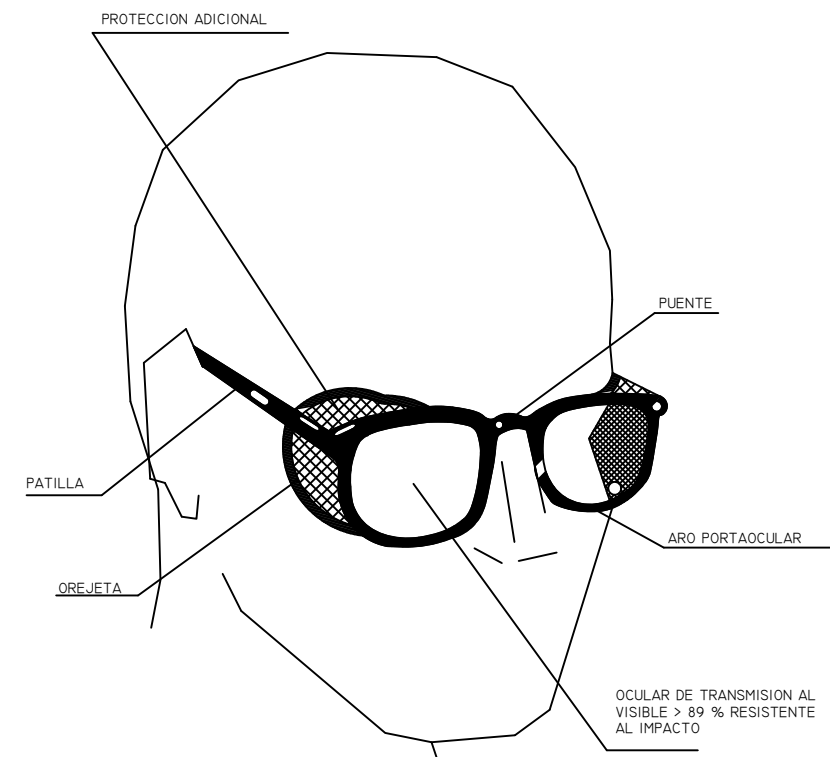
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planos Estudio de Seguridad y Salud

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

Sin escala.

*Escala gráfica:*

Sin escala.

*Número de plano:*

**1**

*Número de hoja:*

Hoja 1 de 14

*Firma:*

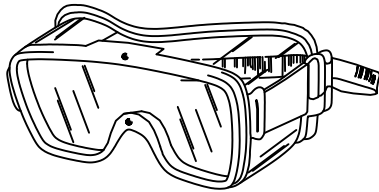
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PROTECCION CRANEAL



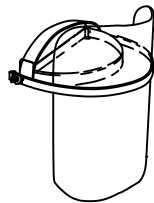
CASCO DE SEGURIDAD  
CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES  
VISOR ABATIBLE

GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS



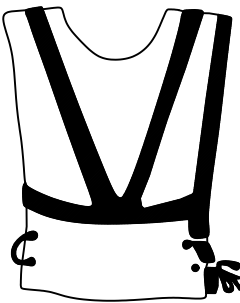
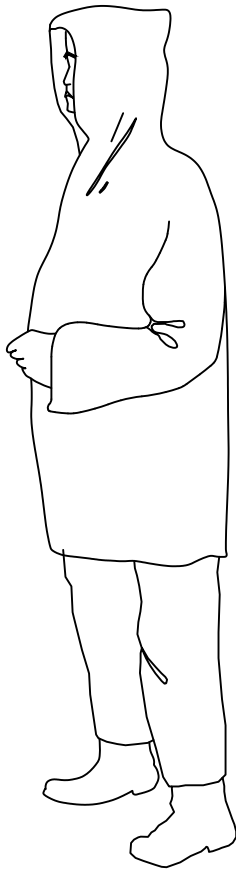
PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL

PANTALLAS DE SEGURIDAD

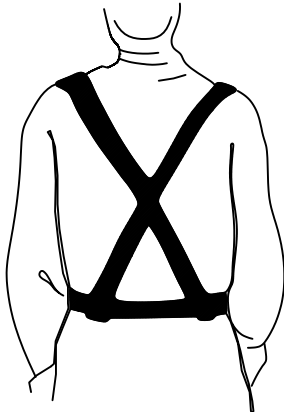


PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE,  
CON ADAPTADOS A CASCO  
VISOR ABATIBLE

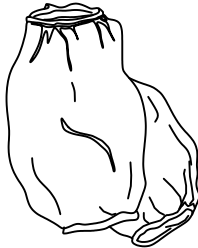
PRENDAS PARA LA LLUVIA



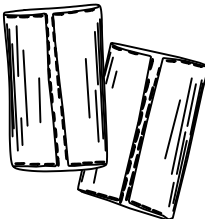
CHALECOS



CORREAJE



MANGUITOS



POLAINAS

BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLASTICO.  
TRABAJOS PARA B.T. Y  
MANIOBRAS EN B.T.

BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA

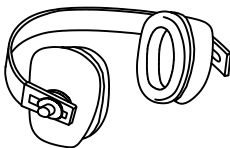


PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA  
A LA GRASA E HIDROCARBUROS

CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

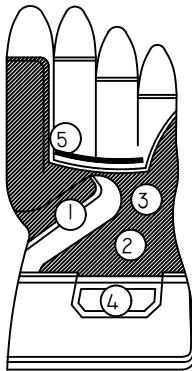
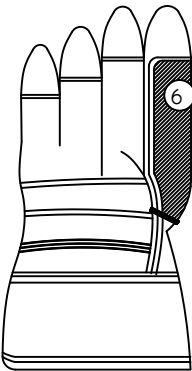


CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA






CLASE "B" ARNES EN LA NUCA

GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA

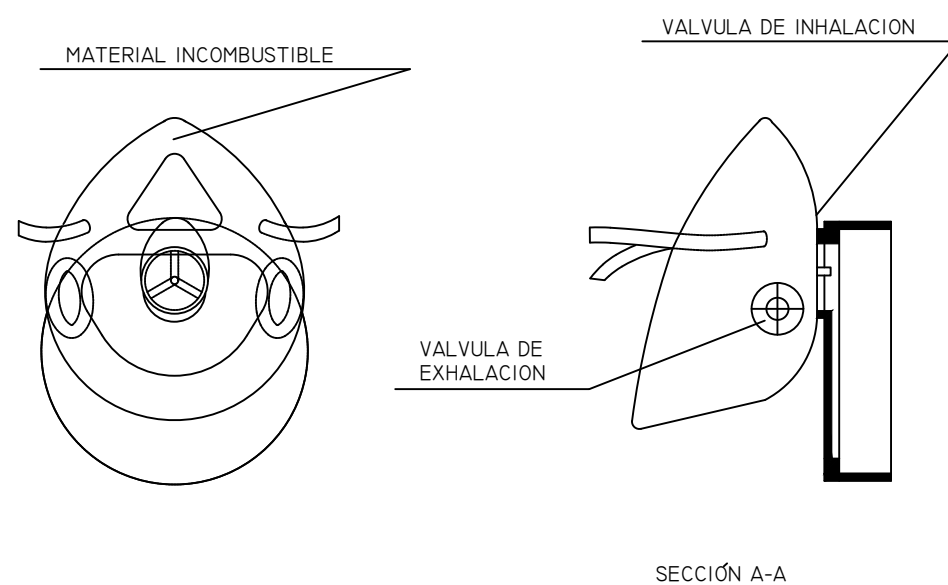
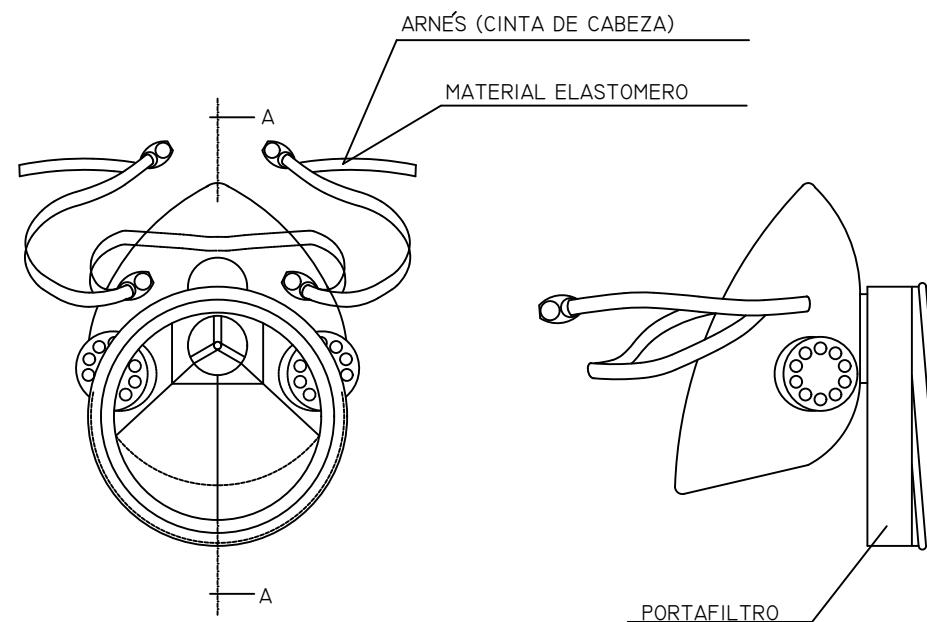


- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

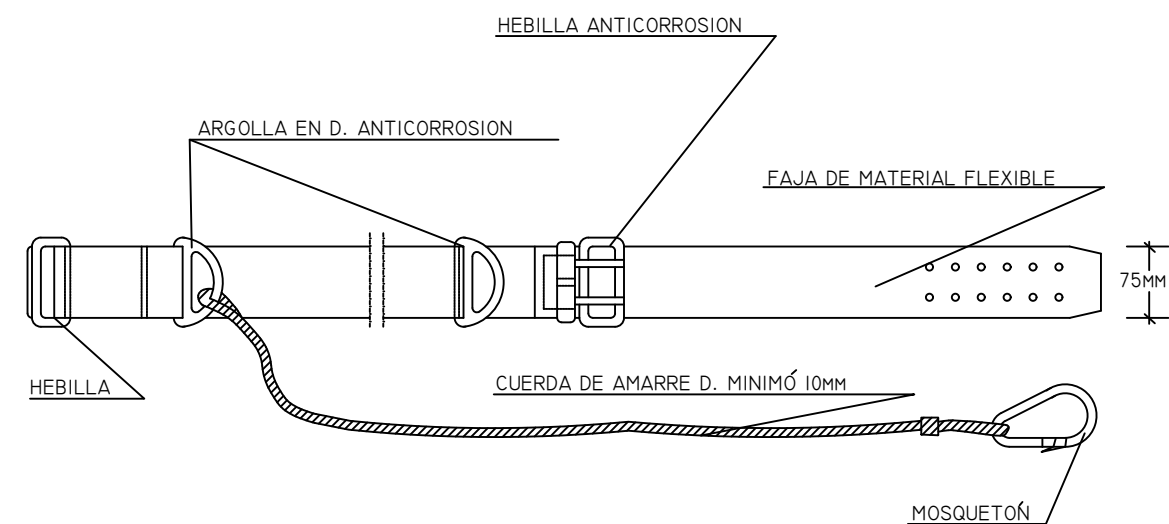
TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR  
CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS  
DE SEGURIDAD Y PANTALON

  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> Sin escala.	<i>Número de plano:</i> 1	
	<i>Nombre del plano:</i> Planos Estudio de Seguridad y Salud	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> Sin escala.	<i>Número de hoja:</i> Hoja 2 de 14	

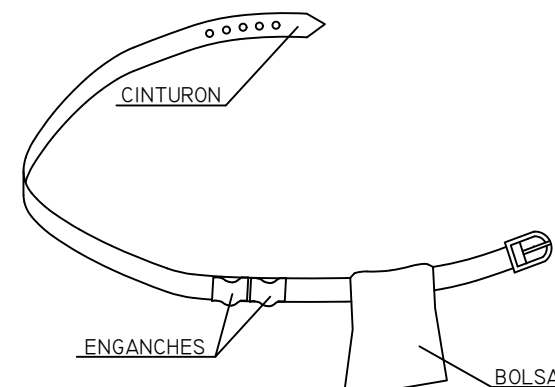




MASCARILLA ANTIPOLVO


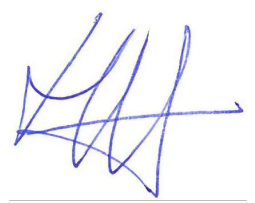



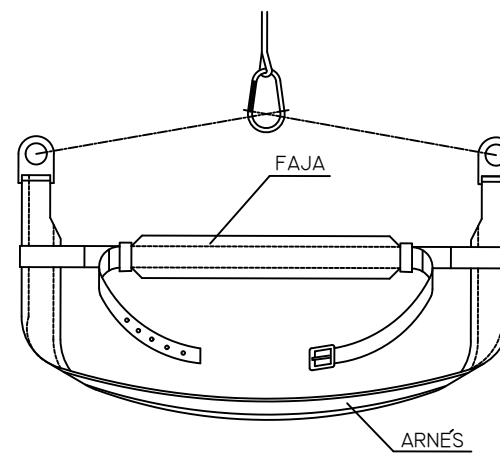
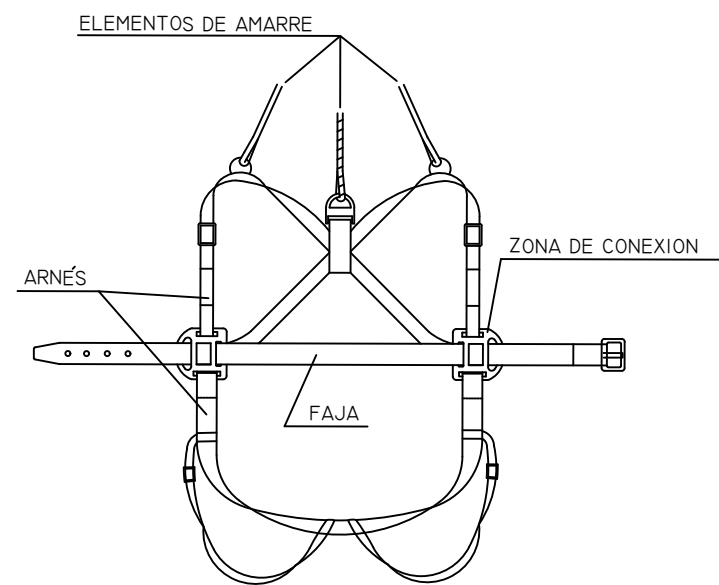
CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS

	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> Sin escala.	<i>Número de plano:</i> <b>1</b>	
	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Nombre del plano:</i> Planos Estudio de Seguridad y Salud	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> Sin escala.	<i>Número de hoja:</i> Hoja 3 de 14	



Máscara de mano



Máscara fija



Guantes



Peto o pechera



Calzado para soldador



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planos Estudio de Seguridad y Salud

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

Sin escala.

*Escala gráfica:*

Sin escala.

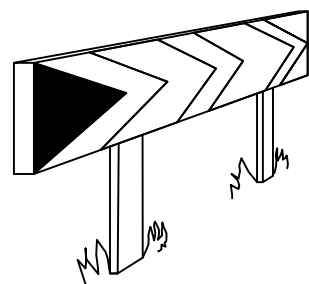
*Número de plano:*

1

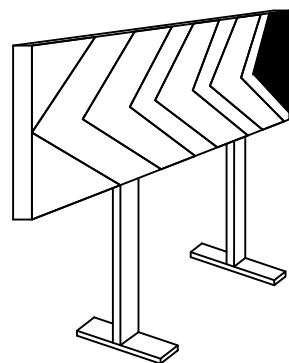
*Número de hoja:*

Hoja 4 de 14

*Firma:*



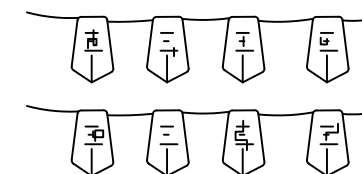
PANEIS DIRECCIONAIS PARA CURVAS



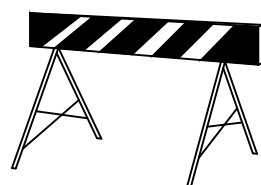
PANEIS DIRECCIONAIS PARA OBRAS



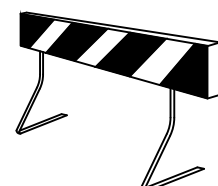
CINTA BALIZAMENTO REFLECTANTE



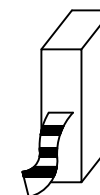
CORDÓN BALIZAMENTO



BARREIRA DE OBRA MODELO 2



BARREIRA DE OBRA MODELO 1



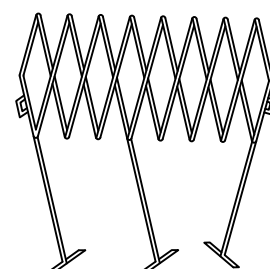
CINTA BALIZAMENTO PLÁSTICO



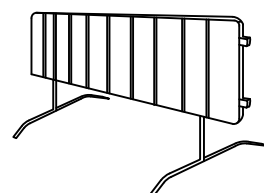
LAMPADA AUTÓNOMA FIXA  
INTERMITENTE



POSTE LUMINOSO



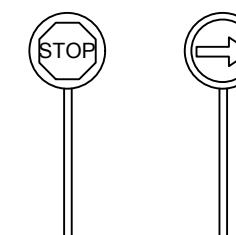
BARREIRA EXTENSIBLE



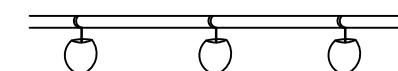
BARREIRA DE CONTENCIÓN DE PEÓNS



CINTA BALIZAMENTO PLÁSTICO



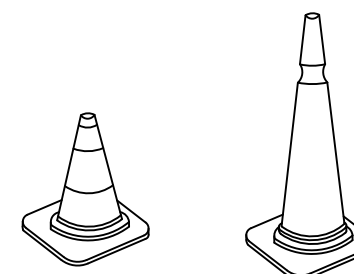
PALETAS MANUAIS  
DE SEÑALIZACIÓN



PORTALAMPADAS DE PLÁSTICO



CORDÓN BALIZAMENTO  
NORMAL E REFLEXIVO



CONOS



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planos Estudio de Seguridad y Salud

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

Sin escala.

*Escala gráfica:*

Sin escala.

*Número de plano:*

1

*Número de hoja:*

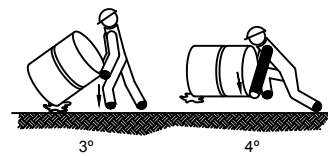
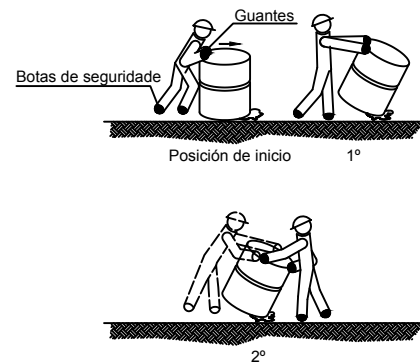
Hoja 5 de 14

*Firma:*



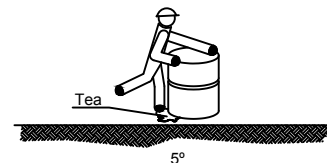
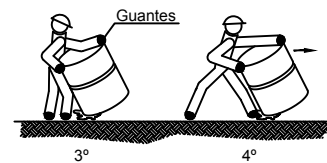
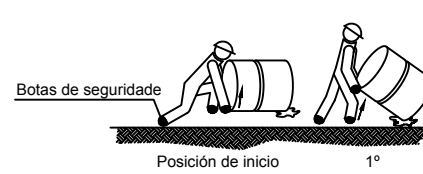
## MOVIMIENTO DE CARGAS

- COMO TUMBAR.



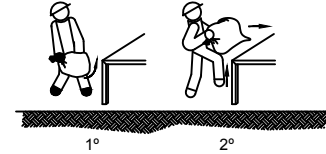
MANEXO CORRECTO DAS CARGAS  
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO  
(MANEXO DE BÍDONS POR UNHA PERSOA) (I)

- COMO ELEVAR.



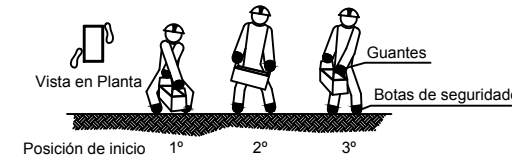
MANEXO CORRECTO DAS CARGAS  
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO  
(MANEXO DE BÍDONS POR UNHA PERSOA) (II)

- COMO DEPOSITAR SOBRE UNHA MESA OU BANCO.

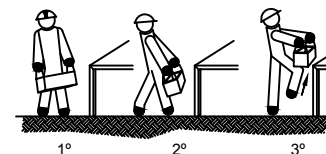


MANEXO CORRECTO DAS CARGAS  
PARA PROTEXER A LOMBO  
(MANEXO DE SACOS DE PAPEL E TEA) (I)

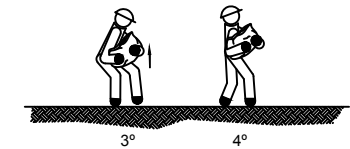
- COMO LEVANTAR E TRANSPORTAR.



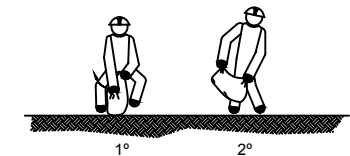
- COMO DEPOSITAR SOBRE UNHA MESA OU BANCO.



- COMO LEVANTAR E TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS.

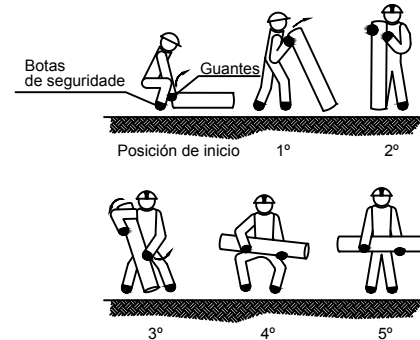


- COMO RECOLLER DO SOLO E TRANSPORTAR

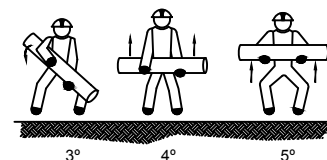
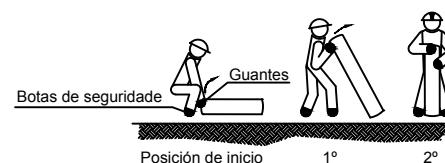


MANEXO CORRECTO DAS CARGAS  
PARA PROTEXER A LOMBO  
(MANEXO DE SACOS DE PAPEL E TEA) (II)

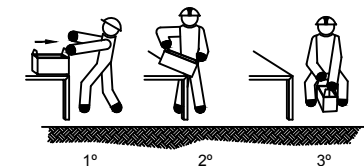
- COMO LEVANTAR E TRANSPORTAR.



- COMO LEVANTAR, TRANSPORTARE  
DEPOSITAR SOBRE UNHA MESA.

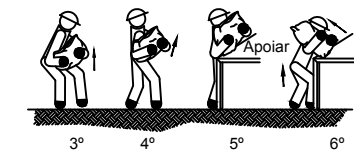


- COMO RECOLLER DE UNHA ESTANTERIA OU BANCO E DEPOSITAR NO SOLO.

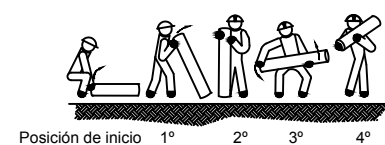


MANEXO CORRECTO DE CARGAS  
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO  
(MANEXO DE CAIXAS CON ASAS)

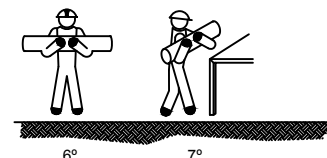
- COMO LEVANTAR E CARGAR SOBRE O OMBRO.



- COMO POÑER SOBRE O OMBRO E TRANSPORTAR



MANEXO CORRECTO DAS CARGAS  
PARA PROTECCIÓN DO LOMBO  
(MANEXO DE TUBOS E BARRAS) (I)



MANEXO CORRECTO DAS CARGAS  
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO  
(MANEXO DE TUBOS E BARRAS) (II)



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planos Estudio de Seguridad y Salud

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

Sin escala.

*Escala gráfica:*

Sin escala.

*Número de plano:*

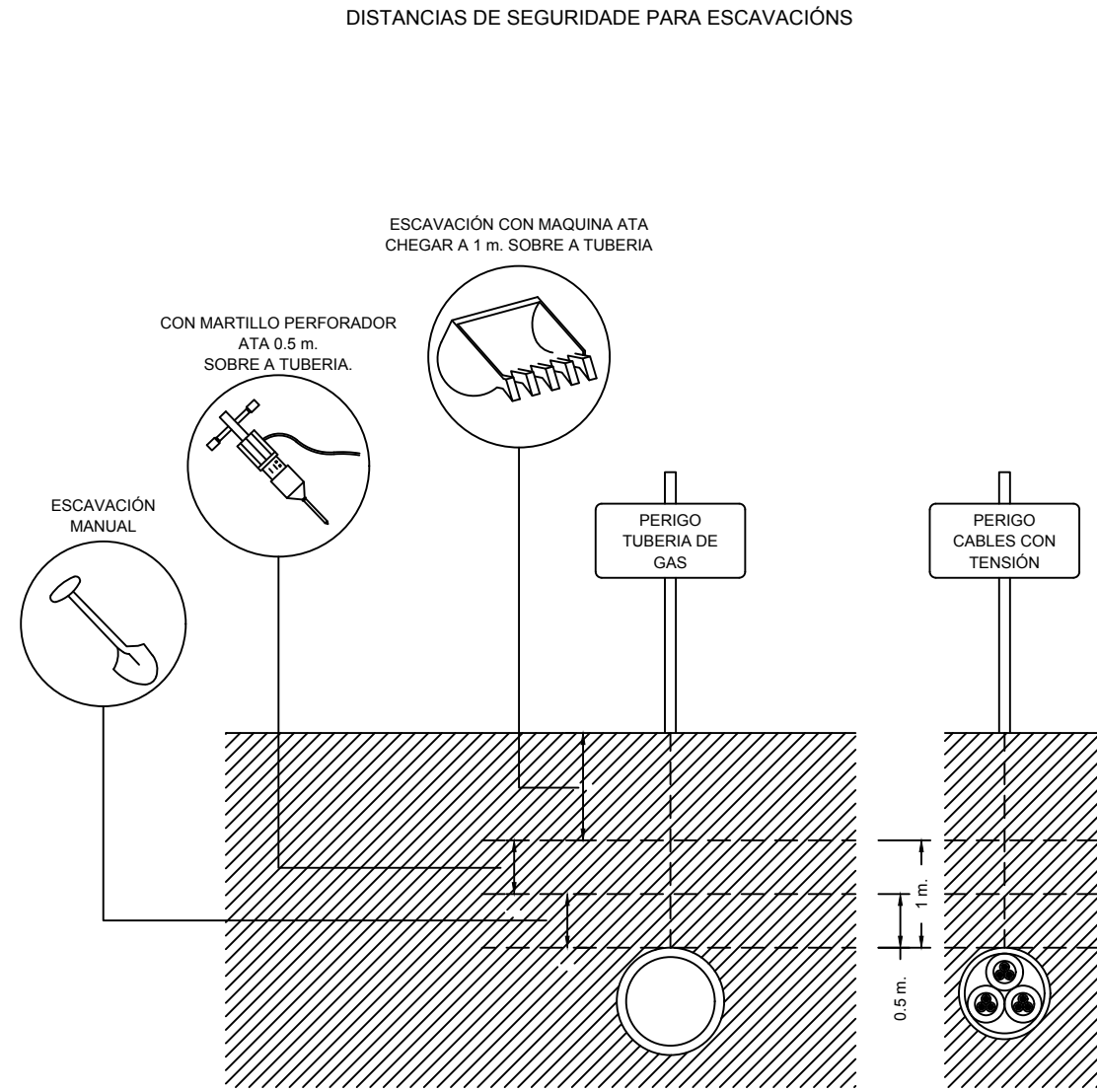
1

*Número de hoja:*

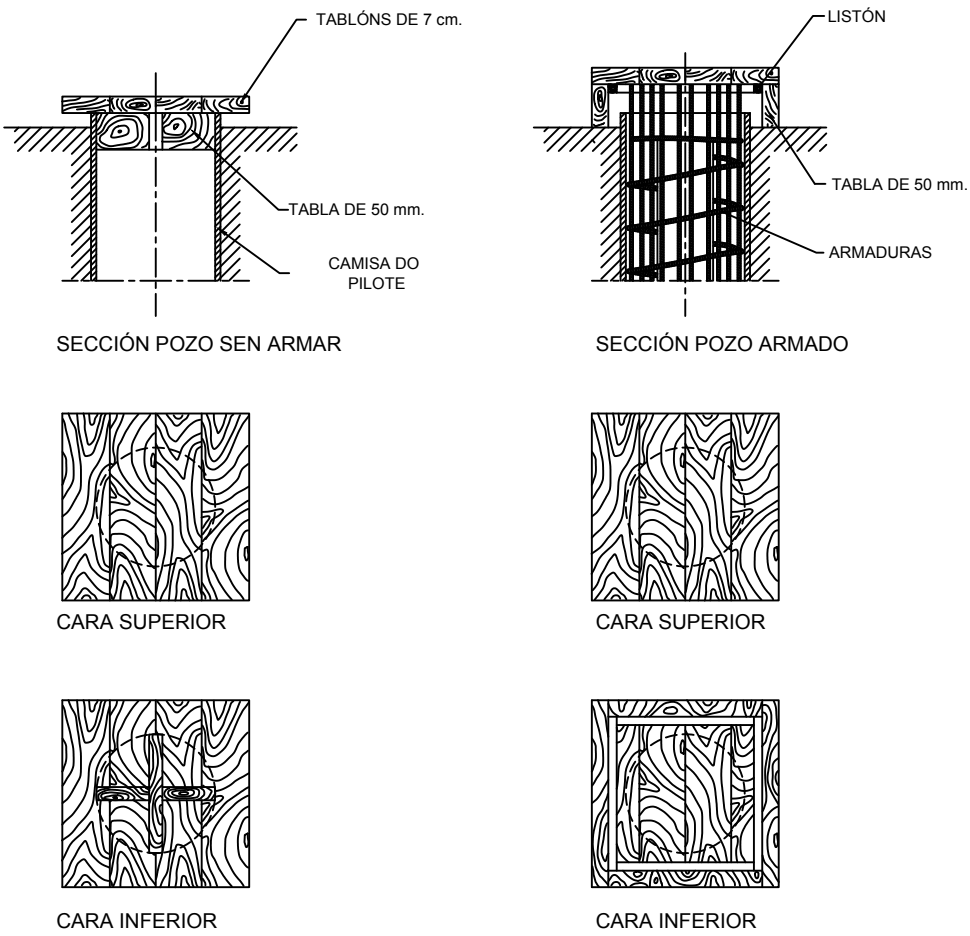
Hoja 6 de 14




*Firma:*

NORMAS ESCAVACIONES

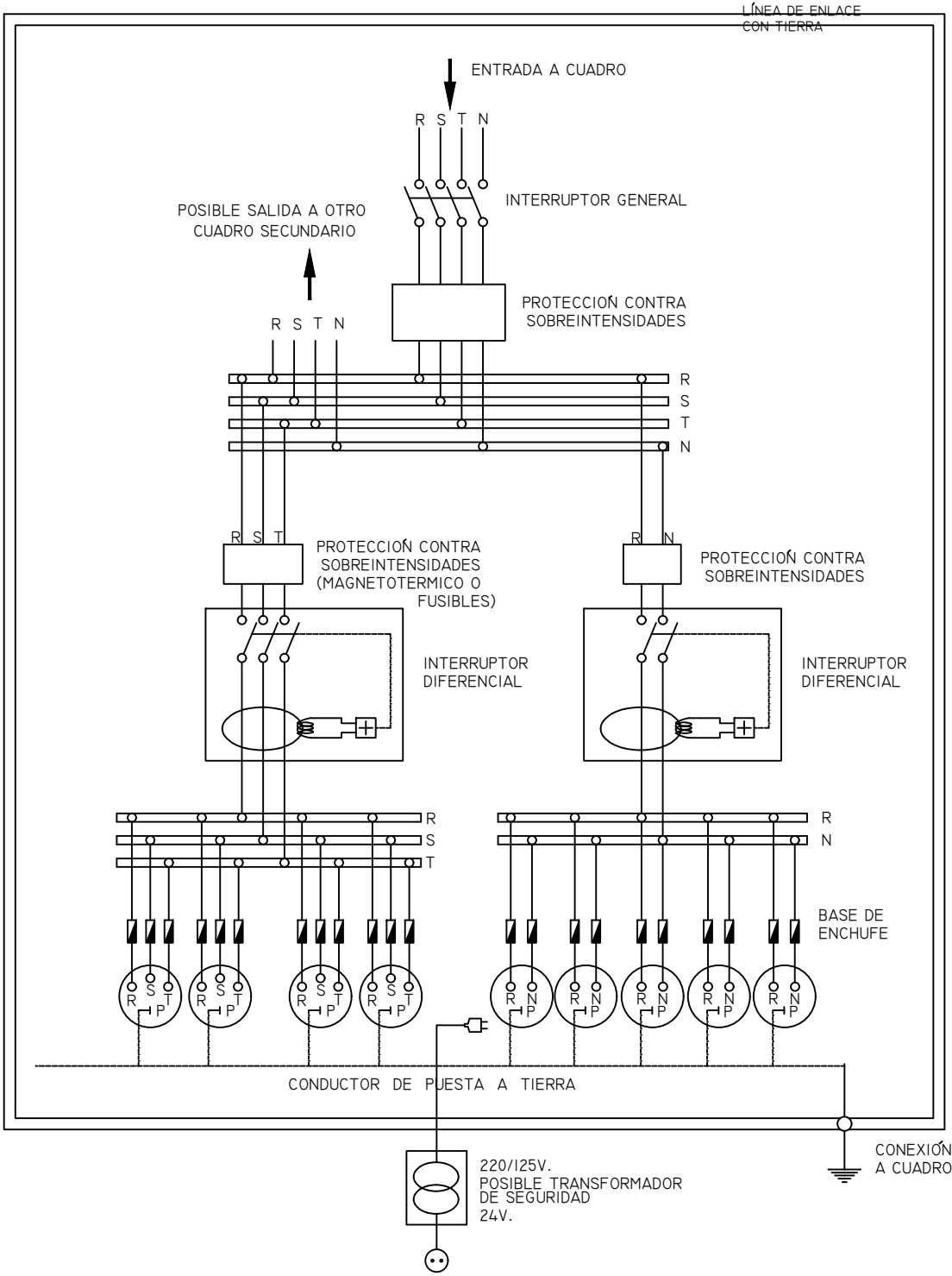


PROTEXIDOS OS POZOS CON VARANDA DE SEGURIDADE

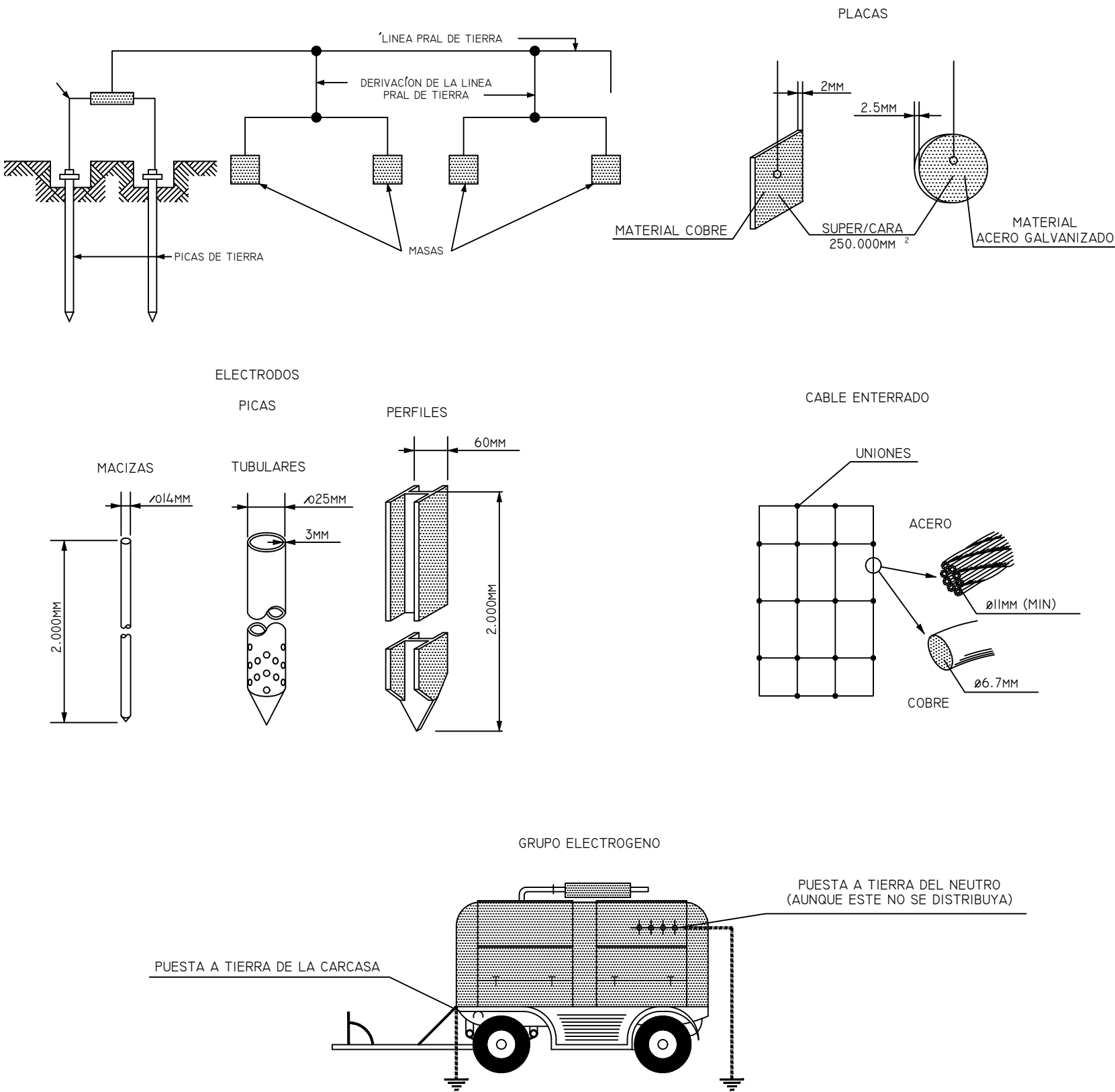


 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	<i>Título:</i> Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa	<i>Autor:</i> Hernán Tizón Montenegro	<i>Escala numérica:</i> Sin escala.	<i>Número de plano:</i> <b>1</b>	
	<i>Nombre del plano:</i> Planos Estudio de Seguridad y Salud	<i>Fecha:</i> Febrero 2017	<i>Escala gráfica:</i> Sin escala.	<i>Número de hoja:</i> Hoja 7 de 14	

CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA  
ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.- LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA ( I < 300mA )



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planos Estudio de Seguridad y Salud

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

Sin escala.

*Escala gráfica:*

Sin escala.

*Número de plano:*

1

*Número de hoja:*

Hoja 8 de 14

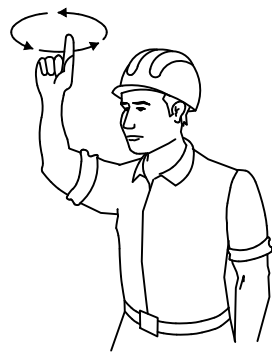
*Firma:*



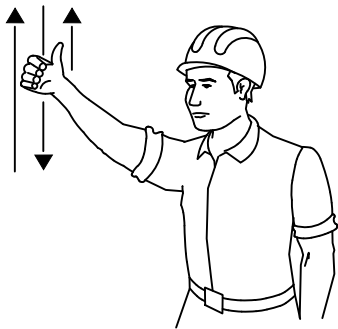
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.  
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA



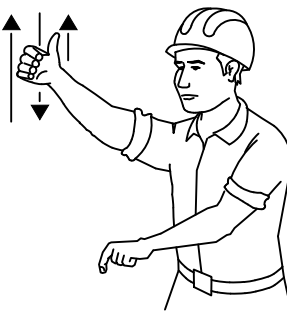
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA Y BAJAR LA CARGA



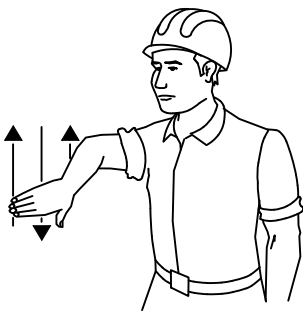
6 BAJAR LA CARGA



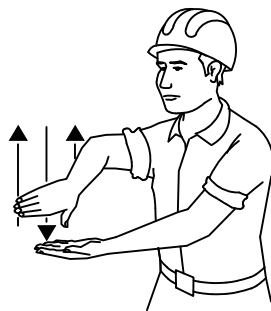
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



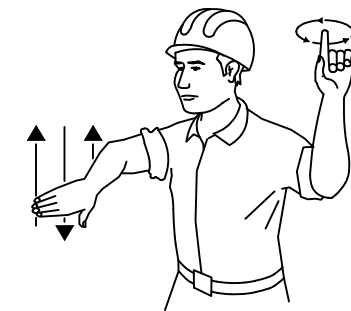
8 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA



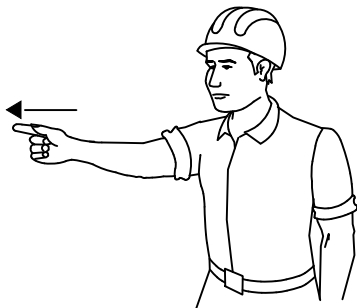
9 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



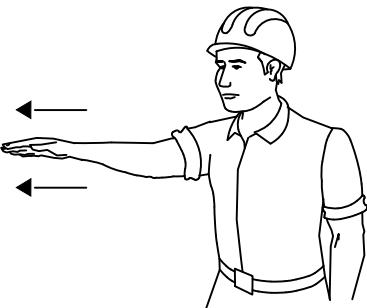
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



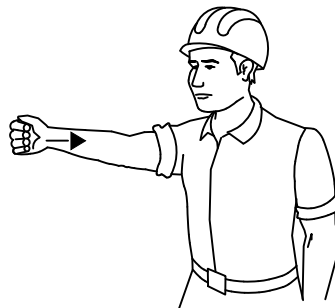
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SEÑALISTA



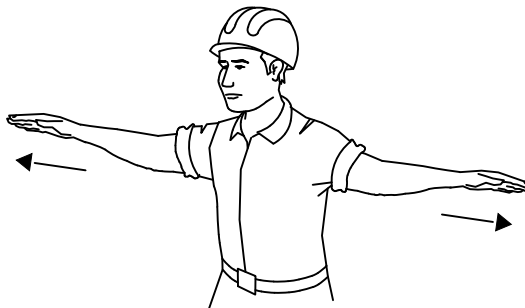
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planos Estudio de Seguridad y Salud

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

Sin escala.

*Escala gráfica:*

Sin escala.

*Número de plano:*

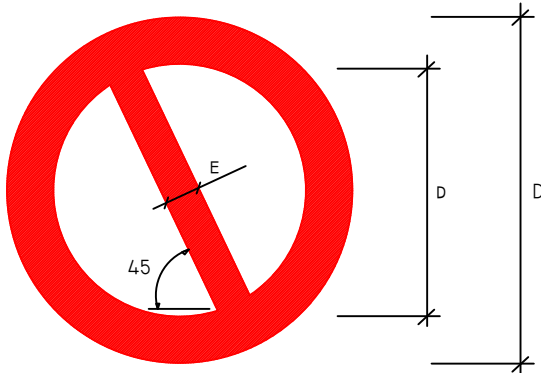
1

*Número de hoja:*

Hoja 9 de 14


*Firma:*

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (\*)  
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)  
  
(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5  
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (MM.)		
D	D	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(2)</sup>	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(3)</sup>	 <sup>(3)</sup>
Nº	B-I-1	B-I-2	B-I-3	B-I-4	B-I-5	B-I-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

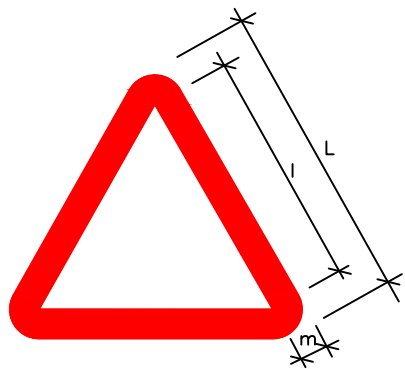
NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO  
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)  
BORDE: NEGRO (\*) (EN FORMA DE TRIANGULO)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)  
  
(\*): SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115  
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:  
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

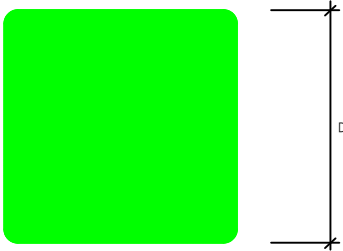
SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN ROCA	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

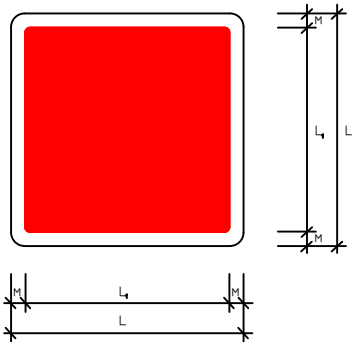


SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)  
(\*)- SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115  
Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO  
REBORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN MM.		
L	L <sub>4</sub>	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planos Estudio de Seguridad y Salud

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

Sin escala.

*Escala gráfica:*

Sin escala.

*Número de plano:*

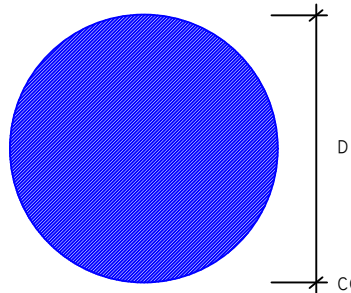
1

*Número de hoja:*

Hoja 12 de 14

*Firma:*

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION

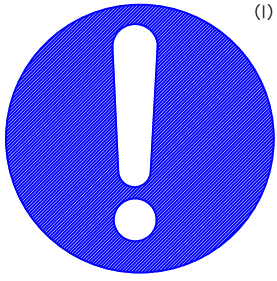


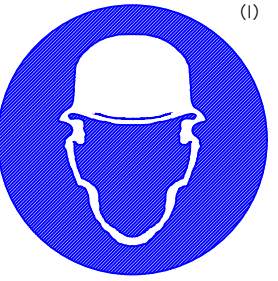
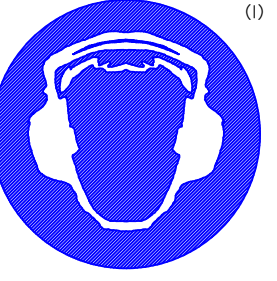


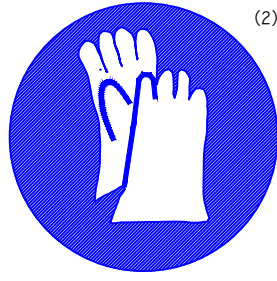

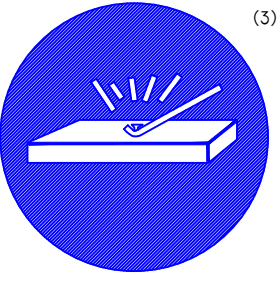
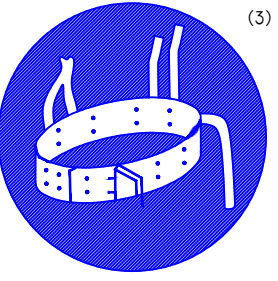
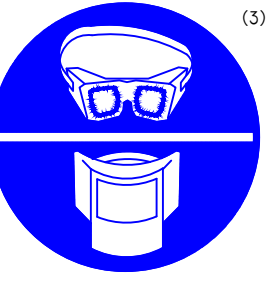
COLOR DE FONDO: AZUL (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5  
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (MM.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:  
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO  
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

SEÑAL	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(2)</sup>	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(1)</sup>
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	 <sup>(2)</sup>	 <sup>(2)</sup>	 <sup>(3)</sup>	 <sup>(3)</sup>	 <sup>(3)</sup>
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*  
Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*  
Planos Estudio de Seguridad y Salud

*Autor:*  
Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*  
Febrero 2017

*Escala numérica:*  
Sin escala.




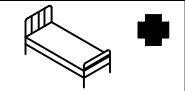
*Escala gráfica:*  
Sin escala.

*Número de plano:*  
1

*Número de hoja:*  
Hoja 13 de 14

*Firma:*  


CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA _____ _____ ☎ <input type="text"/>	
	BOMBEROS	☎	<input type="text"/>
	POLICIA NACIONAL	☎	<input type="text"/>
	GUARDIA CIVIL	☎	<input type="text"/>
	SERVICIO MEDICO Dr. _____	☎	<input type="text"/>
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	☎	<input type="text"/>
	AMBULANCIAS	☎	<input type="text"/>
	HOSPITALES	☎	<input type="text"/>

MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.  
DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Título:*

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa

*Nombre del plano:*

Planos Estudio de Seguridad y Salud

*Autor:*

Hernán Tizón Montenegro

*Fecha:*

Febrero 2017

*Escala numérica:*

Sin escala.

*Escala gráfica:*

Sin escala.

*Número de plano:*

1

*Número de hoja:*

Hoja 14 de 14

*Firma:*





## 3. Pliego de Condiciones.





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Condiciones de naturaleza legal.

- 2.1. Legislación.
- 2.2. Normativa.
- 2.3. Convenios.

## 3. Condiciones técnicas de los medios de protección.

- 3.1. Protecciones colectivas.
- 3.2. Equipos de protección individual.

## 4. Condiciones técnicas de la maquinaria, útiles y herramientas.

- 4.1. Generalidades.
  - 4.1.1. Condiciones de recepción de la máquina.
  - 4.1.2. Señalizaciones
  - 4.1.3. Medidas de protección.
  - 4.1.4. Información e instrucciones.
  - 4.1.5 Mantenimiento y conservación.

### 4.2. Maquinaria.

### 4.3. Útiles y herramientas.

## 5. Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar.

- 5.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra.
- 5.2. Vestuarios.
- 5.3. Aseos.
- 5.4. Botiquines.

## 6. Medidas de emergencia.

## 7. Condiciones de la formación e información a los trabajadores.

## 8. Libro de incidencias.



## - 1. Introducción.

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1º Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este estudio de seguridad y salud.

2º Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.

3º Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su plan de seguridad y salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.

## - 2. Condiciones de naturaleza legal.

Las obras objeto del estudio de seguridad y salud, estarán reguladas a lo largo de su ejecución por los textos y disposiciones legales que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento por la parte implicada. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

### - 2.1. Legislación.

- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LEY 31/95 DE 8/11/95).
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (R.D. 39/97 DE 7/1/97).
- ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D. 485/97 DE 14/4/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN

PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).

- EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 665/97 DE 12/5/97 Y R.D. 349/03 DE 21/03/03).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD FRENTE A RIESGO ELÉCTRICO (R.D. 614/2001 DE 08/06/01)
- PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO (RD 374/2001 DE 06/04/01).
- R.D. 99/03 POR EL QUE SE MODIFICA EL REGLAMENTO SOBRE NOTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS
- NUEVAS Y CLASIFICACIÓN, ENVASADO Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS (R.D. 99/03 DE 10/03/03).
- R.D. 255/03 REGLAMENTO SOBRE CLASIFICACIÓN, ENVASADO Y ETIQUETADO DE PREPARADOS PELIGROSOS.
- ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente artículos no derogados.
- REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.
- R.D. 286/06 SOBRE EL RUIDO
- REAL DECRETO 1109/2007, DE 24 DE AGOSTO, POR EL QUE SE DESARROLLA LA LEY 32/2006, DE 18 DE OCTUBRE, REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.
- REAL DECRETO 604/2006, DE 19 DE MAYO, POR EL QUE SE MODIFICAN EL REAL DECRETO 39/1997, DE 17 DE ENERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN, Y EL REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES







## MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

- REAL DECRETO 171/2004, DE 30 DE ENERO, POR EL QUE SE DESARROLLA EL ARTÍCULO 24 DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, EN MATERIA DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.
- REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.
- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE -AEM -2 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN, REFERENTE A GRÚAS TORRE PARA OBRAS U OTRAS APLICACIONES (R.D. 836/2003, de 27 de junio).
- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE -AEM -4 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN, REFERENTE A GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS (R.D.837/2003, de 27 de junio).

### - 2.2. Normativa.

- INSTRUCCIÓN 8.3-IC “SEÑALIZACIÓN DE OBRAS DE CARRETERA” (O.M. 31-08-1987). ( y su documento de desarrollo “Señalización móvil de obras”).
- Norma NTE ISA/ Alcantarillado  
ISB/ Basuras  
ISH/ Humos y gases  
ISS/ Saneamiento
- Normas UNE, en especial:
  - Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
  - Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.
  - Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología .Clasificación uso.
  - Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías

respiratorias. Definición y clasificación.

- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.
- 2.3. Convenios.

## CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).

Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).

Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

### - 3. Condiciones técnicas de los medios de protección.

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.





Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.  
Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.  
El uso de una prenda o equipo de protección nunca representara un riesgo en sí mismo.

- 3.1. *Protecciones colectivas.*

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

-Vallas de protección.

Estarán construidas a base de tubos metálicos, teniendo como mínimo 90 cm de altura. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

-Escaleras de mano

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

-Barandillas

Dispondrán de un listón a una altura mínima de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón intermedio así como el correspondiente rodapié. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kg/ml.

-Elementos de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes y soportes

La previsión de uso de cinturones de seguridad implicará la simultánea definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

-Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferencial será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. Resistencia de las tomas de tierra no ser superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V. Se medirá su resistencia de forma periódica.

-Extintores

Serán adecuado en agente extintor y tamaño al tipo incendio previsible y se revisaran cada seis meses como máximo, y se cumplirán las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente.

- 3.2. *Equipos de protección individual.*

El equipo de protección individual, de acuerdo con el artículo 2 del R.D. 773/97 es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, excluyéndose expresamente la ropa de trabajo corriente que no esté específicamente destinada a proteger la salud o la integridad física del trabajador, así como los equipos de socorro y salvamento.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que contarán con la Certificación "CE", R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre.

Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Categoría de certificación de los equipos de protección individual.

Las categorías de los Equipos de Protección individual están definidas en el Real Decreto 1407/1992, en su artículo 7. Mediante estas categorías se clasifican los EPI según el diferente nivel de gravedad de los riesgos para los que se diseñan los equipos, su nivel de diseño y por lo tanto nivel de fabricación y control. Son las siguientes:

Categoría I.





Los modelos de EPI en que, debido a su diseño sencillo, el usuario pueda juzgar por sí mismo su eficacia contra riesgos mínimos, y cuyos efectos, cuando sean graduales, pueden ser percibidos a tiempo y sin peligro para el usuario, podrán fabricarse sin someterlos a examen de tipo CE.

#### Categoría II.

Los módulos de EP que, no reuniendo las condiciones de la categoría anterior, no estén diseñados de la forma y para la magnitud del riesgo que se indica en la apartado 3, antes de ser fabricados deberán superar el examen CE de tipo indicado en el artículo 8 del RD1407/1992.

#### Categoría III.

Los modelos de EPI, de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que pueda dañar gravemente y de forma irreversible su salud, sin que pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato, están obligados a superar el examen CE de tipo indicado en el artículo 8 del RD 1407/1992.

#### Mantenimiento de los equipos de protección.

La eficacia de la protección de los EPI, no sólo depende de una adecuada elección de acuerdo con los riesgos existentes en el puesto de trabajo, sino que también depende del uso y del mantenimiento que se haga.

Por ello, el R.D. 1407/92 en su anexo- II, punto 1.4, obliga al fabricante, importador o suministrador a entregar con cada EPI un folleto informativo que incluya su nombre y la identificación del producto, además de todos los datos necesarios para su uso y mantenimiento correcto.

#### -Casco de protección.

Los cascos deben conservarse limpios de cualquier materia (barro, grasa, pintura, etc.) y secos. Se limpiarán con agua y, si es necesario, con un detergente suave. Nunca con líquidos inflamables ni disolventes que podrían dañarlos. La acción de los rayos solares puede dañar, con el paso del tiempo, la estructura molecular del casco, por lo que conviene evitar su exposición innecesaria al sol. Tampoco deben estar expuestos a temperaturas extremas, puesto que su estructura

también puede perder resistencia mecánica, a no ser que estén diseñados expresamente para soportar dichas temperaturas.

#### -Protectores de cara y ojos.

Las gafas de protección y pantallas deben mantenerse limpias. Cada usuario debe velar por la limpieza de sus gafas de protección y en particular de los cristales. Los cristales deben limpiarse correctamente por las dos caras por medio de un buen líquido de limpieza o de un limpiador.

#### -Protectores del oído.

Los protectores del oído están muy expuestos a la suciedad. Por esta razón, los tapones auriculares deben limpiarse con frecuencia con agua y jabón o con un desinfectante recomendado por el fabricante.

Las orejeras de protección deben limpiarse periódicamente en especial la parte de las orejeras que reposa en las orejas.

Los tapones auriculares y las orejeras de protección que estén deteriorados o endurecidos deben reemplazarse.

#### -Protectores de las vías respiratorias.

Los equipos de protección respiratoria serán examinados antes de cada uso, prestando particular atención a las partes más vulnerables, tales como la pieza facial, las válvulas de exhalación e inhalación, el arnés de la cabeza y el visor, si lo hubiera. Se procederá a reemplazar las partes dañadas.

Las piezas faciales deben limpiarse con agua templada y jabón siguiendo las especificaciones del fabricante.

El mantenimiento simple, como el cambio de filtros, puede realizarlo el operario. Pero las reparaciones más complicadas las debe hacer personal especializado.

Se debe controlar, especialmente, el estado de las válvulas de inhalación y exhalación, el estado y timbrado de las botellas en los equipos autónomos y todos los elementos de estanqueidad y de unión.

#### -Guantes de protección.

Sea cual sea el tipo de riesgo o sustancia que protejan los guantes, no deben tener







ningún poro o punto de envejecimiento o desgaste tal que disminuya su eficacia. Antes de su uso se debe efectuar una comprobación visual por si existen zonas con roturas, desgarros, pinchazos o grietas.

Los guantes se conservarán limpios de cualquier sustancia y en emplazamientos secos.

-Calzado de protección.

Deben efectuarse las mismas operaciones de conservación y mantenimiento que con el calzado normal, es decir limpiarlos periódicamente de polvo, barro, grasa o cualquier otra sustancia.

Se guardarán alejados de la humedad y se protegerán de ésta mediante algún tipo adecuado de betún o grasa especial para calzado.

Es conveniente comprobar su estado general y, en especial, el desgaste de suela y el estado interior del zapato.

-Ropa de protección.

Toda prenda de protección que se utilice estará limpia de suciedad o de cualquier sustancia que pueda deteriorar sus características de protección.

Antes de su uso se efectuará una comprobación visual para detectar la existencia zonas con roturas, desgarros, pinchazos o grietas.

-Cinturones contra las caídas.

Los cinturones de seguridad deben guardarse suspendidos en habitaciones de ambiente seco y de temperatura moderada. No deben guardarse enrollados. Es imprescindible evitar que entren en contacto con líquidos corrosivos, aceites, detergentes u objetos cortantes.

El cinturón que haya sido usado en un caso de caída, será retirado del servicio.

#### - 4. Condiciones técnicas de la maquinaria, útiles y herramientas.

##### - 4.1. Generalidades.

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será

seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

##### ▪ 4.1.1. Condiciones de recepción de la máquina.

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto. La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

##### ▪ 4.1.2. Señalizaciones

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

##### ▪ 4.1.3. Medidas de protección.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Asimismo, todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los





trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

▪ 4.1.4. *Información e instrucciones.*

El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles.

La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

▪ 4.1.5 *Mantenimiento y conservación.*

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado.

- 4.2. *Maquinaria.*

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador.

De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano. Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

Nombre del fabricante.

Año de fabricación y/o suministro.

Tipo y número de fabricación.

Potencia.

Contraseña de homologación, si procede.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión. El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate. El personal de mantenimiento será especializado.





- 4.3. *Útiles y herramientas.*

Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.

Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes. Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a que están destinadas.

- **5. Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar.**

- 5.1. *Emplazamiento, uso y permanencia en obra.*

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por el presente Estudio o por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

En el Estudio de Seguridad y Salud deberán quedar fijados de forma detallada y en función del programa de trabajos, personal y dispositivos de toda índole previstos por la empresa los emplazamientos y características de los servicios de higiene y bienestar considerados como alternativas a las estimaciones contempladas en el presente Estudio de Seguridad.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee una vez aprobado el Estudio de Seguridad y Salud requerirá la modificación del mismo, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación.

Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

- 5.2. *Vestuarios.*

La altura libre a techo será de 2,30 metros.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

- 5.3. *Aseos:*

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores
- 1 inodoro por cada 25 trabajadores
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores
- espejos.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc. Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada







uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de dos metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos.

#### - 5.4. Botiquines.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

Se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa. Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado. El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello.

Las condiciones de los medicamentos, materiales de cura y quirúrgicos, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

#### - 6. Medidas de emergencia.

El empresario deberá reflejar en el Estudio de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, y designando para ello al

personal encargado de poner en práctica estas medidas.

Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El empresario deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas

En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes

#### - 7. Condiciones de la formación e información a los trabajadores.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de la obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Al menos, al ingresar en la obra los trabajadores recibirán instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como sobre las normas de comportamiento que deban cumplir.

Del mismo modo, antes del comienzo de nuevos trabajos se instruirá a las personas





que han de intervenir en ellos, sobre sus riesgos y forma de evitarlos.

Se impartirán asimismo enseñanzas sobre aspectos concretos de la seguridad en el trabajo y de actuación en caso de accidente. A estos efectos, se prevén actividades de formación de los trabajadores. Esta formación se realizará en la propia obra en horas de trabajo.

El Contratista adjudicatario elaborará un cronograma formativo, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de seguridad y salud.

#### - 8. Libro de incidencias.

De acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 existirá en cada centro de trabajo, con fines de control y seguimiento del Estudio de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Este libro será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Estudio de Seguridad y Salud.
- La oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas, Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materias de prevención en las empresas que intervienen en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del Estudio de Seguridad.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la

designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas.

En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Vigo, a 4 de febrero de 2017

**El autor del proyecto:**  
**Hernán Tizón Montenegro**





## 4. Presupuesto.







# Índice:

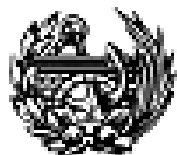
1. Mediciones.
2. Cuadro de precios Nº1.
3. Cuadro de precios Nº2.
4. Presupuesto.
5. Resumen del presupuesto.





# 1. Mediciones.





MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
<b>CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>						
<b>E28RA010</b>	<b>ud CASCO DE SEGURIDAD</b> Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000
						10,000
<b>D41EA401</b>	<b>Ud MASCARILLA ANTIPOLVO</b> Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.					10,000
						10,000
<b>D41EA410</b>	<b>Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.					10,000
						10,000
<b>D41EA601</b>	<b>Ud PROTECTORES AUDITIVOS</b> Ud. Protectores auditivos, homologados.					10,000
						10,000
<b>E28RA070</b>	<b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000
						10,000
<b>E28RA090</b>	<b>ud GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000
						10,000
<b>E28RA105</b>	<b>ud SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 1 FILTROS</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000
						10,000
<b>E28RA110</b>	<b>ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40				40,000
						40,000
<b>E28RA120</b>	<b>ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000
						10,000

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
<b>E28RSB040</b>	<b>ud CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN</b> Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,000
						2,000
<b>E28PI001</b>	<b>ud CINTO DE SEGURIDAD</b> Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/RD 773/97	2				2,000
						2,000
<b>E28PI004</b>	<b>ud DISPOSITIVO ANTICAÍDAS</b> Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón elemento metálicos de acero inoxidable, (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/ R.D. 773/97.	2				2,000
						2,000
<b>E28RC030</b>	<b>ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000
						10,000
<b>E28RC070</b>	<b>ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000
						10,000
<b>E28RC090</b>	<b>ud TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000
						10,000
<b>E28PI007</b>	<b>ud PETO REFLECTANTE</b> Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10				10,000
						10,000







MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
E28RM010	ud PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000
						10,000
E28RP060	ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000
						10,000
D41EG005	Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.					2,000
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000
						10,000

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS						
01SS002	ud TAPA PROVISIONAL POZO 70x70 Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	20				20,000
						20,000
E28PB200	ud VALLA DE OBRA REFLECTANTE Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	250				250,000
						250,000
D41GC220	MI BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN MI. Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m. de altura, empotrados en el terreno 0,3 m. y tres tablonos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	1	175,000			175,000
						175,000





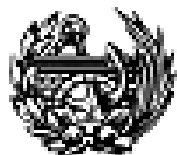
MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN</b>						
<b>E28ES030</b>	<b>ud SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	18				18,000
						18,000
<b>E28ES040</b>	<b>ud SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE</b> Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	18				18,000
						18,000
<b>E28ES080</b>	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	48				48,000
						48,000
<b>E28EB040</b>	<b>ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	100				100,000
						100,000
<b>D41CA012</b>	<b>ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)					24,000
<b>D41CA040</b>	<b>ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR</b> Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.					3,000
<b>D41CA252</b>	<b>ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					3,000

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
<b>D41CA254</b>	<b>ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					3,000
<b>D41CA258</b>	<b>ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					3,000
<b>D41CA260</b>	<b>ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					4,000
<b>D41CC040</b>	<b>ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)					150,000
<b>D41CC052</b>	<b>ud VALLA METÁLICA MÓVIL</b> Ml. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).					250,000





MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
<b>CAPÍTULO 4 EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>						
E28PF020	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	5				5,000
						5,000
35	ud EXTINTOR NIEVE CO2	5				5,000
						5,000

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
<b>CAPÍTULO 5 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>						
36	ud TOMA DE TIERRA Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de $D=75$ mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.	2				2,000
						2,000
37	ud Cuadro general mandos Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	1				1,000
						1,000
38	ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	2				2,000
						2,000







MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
39	<b>m ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICA</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm <sup>2</sup> . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	75				75,000 75,000
40	<b>ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	2				2,000 2,000
41	<b>ud ACOMETIDA PROVISIONAL TELÉFONO</b> Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	2				2,000 2,000

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
<b>CAPÍTULO 6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>						
E28BC100	<b>ud ALQUILER CASETA VESTUARIOS</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,10x2,45x2,45 m. de 12,50 m <sup>2</sup> . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					6,000
E28BC250	<b>ud ALQUILER CASETA ALMACÉN</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m <sup>2</sup> . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					6,000
E28BC050	<b>ud ALQUILER CASETA ASEO</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos inodoros, tres placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97					6,000
E28BM010	<b>ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO</b> Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	8				8,000 8,000
E28BM020	<b>ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR</b> Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	8				8,000 8,000
E28BM030	<b>ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS</b> Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	6				6,000 6,000





MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
E28BM040	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	8				8,000
						8,000
E28BM070	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	10				10,000
						10,000
D41IA201	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.					30,000
						30,000
D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.					5,000
						5,000

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
CAPÍTULO 7 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	2				2,000
						2,000
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	3				3,000
						3,000





MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALESCANTIDAD
<b>CAPÍTULO 8 FOR. Y REU. DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>						
E28W050	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					7,000





## 2. Cuadro de precios Nº1.





CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
E28RA010	ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b> Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	3,270
D41EA401	Ud	<b>MASCARILLA ANTIPOLVO</b> Ud. Mascarilla antipolvo, homologada. DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,930
D41EA410	Ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado. CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	0,710
D41EA601	Ud	<b>PROTECTORES AUDITIVOS</b> Ud. Protectores auditivos, homologados. OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	8,130
E28RA070	ud	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	8,050
E28RA090	ud	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	2,810
E28RA105	ud	<b>SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 1 FILTROS</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	23,950

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E28RA110	ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,870
E28RA120	ud	<b>CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	9,820
E28RSB040	ud	<b>CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN</b> Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,540
E28PI001	ud	<b>CINTO DE SEGURIDAD</b> Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/RD 773/97 SETENTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	70,630
E28PI004	ud	<b>DISPOSITIVO ANTICAIDAS</b> Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón elemento Smetálicos de acero inoxidable, (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/ R.D. 773/97. SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	79,520





CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E28RC030	ud	<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	<b>23,850</b>  VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E28RC070	ud	<b>MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	<b>17,960</b>  DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
E28RC090	ud	<b>TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	<b>8,470</b>  OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
E28PI007	ud	<b>PETO REFLECTANTE</b> Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	<b>21,050</b>  VEINTIUN EUROS con CINCO CÉNTIMOS
E28RM010	ud	<b>PAR GUANTES DE LONA</b> Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	<b>1,780</b>  UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E28RP060	ud	<b>PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	<b>7,580</b>  SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D41EG005	Ud	<b>PAR BOTA AGUA INGENIERO</b> Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	<b>26,650</b>  VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E28RP070	ud	<b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	<b>34,240</b>  TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS





CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
01SS002	ud	<b>TAPA PROVISIONAL POZO 70x70</b> Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	4,430
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E28PB200	ud	<b>VALLA DE OBRA REFLECTANTE</b> Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	25,520
		VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41GC220	MI	<b>BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN</b> MI. Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m. de altura, empotrados en el terreno 0,3 m. y tres tablonos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	8,650
		OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN</b>			
E28ES030	ud	<b>SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	18,530
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E28ES040	ud	<b>SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE</b> Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	21,480
		VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28ES080	ud	<b>PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3,970
		TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E28EB040	ud	<b>CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	8,990
		OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41CA012	ud	<b>SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,240
		CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	





CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D41CA040	ud	<b>CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR</b> Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	19,310
		DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
D41CA252	ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	6,230
		SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
D41CA254	ud	<b>CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	6,230
		SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
D41CA258	ud	<b>CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	6,230
		SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
D41CA260	ud	<b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	30,740
		TREINTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41CC040	ud	<b>VALLA CONTENCION PEATONES</b> Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	2,080
		DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
D41CC052	ud	<b>VALLA METÁLICA MÓVIL</b> Ml. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	7,620
		SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 4 EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>			
E28PF020	ud	<b>EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	55,660
		CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
35	ud	<b>EXTINTOR NIEVE CO2</b>	90,250
		NOVENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	





CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 5 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
36	ud	<b>TOMA DE TIERRA</b> Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.	103,840
		CIENTO TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
37	ud	<b>Cuadro general mandos</b> Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	422,130
		CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
38	ud	<b>CUADRO SECUNDARIO OBRA</b> Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	119,860
		CIENTO DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
39	m	<b>ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICA</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm <sup>2</sup> . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	3,950
		TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
40	ud	<b>ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	187,100
		CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
41	ud	<b>ACOMETIDA PROVISIONAL TELÉFONO</b> Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	85,250
		OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	







CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>			
<b>E28BC100</b>	<b>ud</b>	<b>ALQUILER CASETA VESTUARIOS</b>	<b>301,370</b>
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,10x2,45x2,45 m. de 12,50 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		TRESCIENTOS UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>E28BC250</b>	<b>ud</b>	<b>ALQUILER CASETA ALMACÉN</b>	<b>246,180</b>
		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
<b>E28BC050</b>	<b>ud</b>	<b>ALQUILER CASETA ASEO</b>	<b>219,050</b>
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos inodoros, tres placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97	
		DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>E28BM010</b>	<b>ud</b>	<b>PERCHA PARA DUCHA O ASEO</b>	<b>3,640</b>
		Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	
		TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
<b>E28BM020</b>	<b>ud</b>	<b>PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR</b>	<b>7,690</b>
		Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
		SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
<b>E28BM030</b>	<b>ud</b>	<b>ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS</b>	<b>9,530</b>
		Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	
		NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
<b>E28BM040</b>	<b>ud</b>	<b>JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO</b>	<b>7,210</b>
		Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
<b>E28BM070</b>	<b>ud</b>	<b>TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b>	<b>18,670</b>
		Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
		DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>D41IA201</b>	<b>Hr</b>	<b>EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.</b>	<b>22,680</b>
		H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>D41IA210</b>	<b>Ud</b>	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b>	<b>164,350</b>
		Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	





CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 7 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>			
E28BM110	ud	<b>BOTIQUÍN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anti-corrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado. CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	52,560
E28BM120	ud	<b>REPOSICIÓN BOTIQUÍN</b> Reposición de material de botiquín de urgencia. TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	37,350

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 8 FOR. Y REU. DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>			
E28W050	ud	<b>COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.</b> Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	159,040

Vigo, a 4 de febrero de 2017

**El autor del proyecto:**  
**Hernán Tizón Montenegro**





## 3. Cuadro de precios Nº2.







CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
E28RA010	ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b> Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	3,2743
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,27</b>
D41EA401	Ud	<b>MASCARILLA ANTIPOLVO</b> Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
		Resto de obra y materiales .....	2,9252
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,93</b>
D41EA410	Ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		Resto de obra y materiales .....	0,7107
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,71</b>
D41EA601	Ud	<b>PROTECTORES AUDITIVOS</b> Ud. Protectores auditivos, homologados.	
		Resto de obra y materiales .....	8,1267
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,13</b>
E28RA070	ud	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	8,0453
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,05</b>
E28RA090	ud	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	2,8066
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,81</b>
E28RA105	ud	<b>SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 1 FILTROS</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	23,9486
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>23,95</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E28RA110	ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	1,8713
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,87</b>
E28RA120	ud	<b>CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	9,8230
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,82</b>
E28RSB040	ud	<b>CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN</b> Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	9,5420
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,54</b>
E28PI001	ud	<b>CINTO DE SEGURIDAD</b> Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/RD 773/97	
		Resto de obra y materiales.....	70,6302
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>70,63</b>
E28PI004	ud	<b>DISPOSITIVO ANTICAÍDAS</b> Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón elemento metálicos de acero inoxidable, (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	79,5178
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>79,52</b>





CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E28RC030	ud	<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	23,8549
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>23,85</b>
E28RC070	ud	<b>MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	17,9613
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>17,96</b>
E28RC090	ud	<b>TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	8,4665
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,47</b>
E28PI007	ud	<b>PETO REFLECTANTE</b> Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales .....	21,0489
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>21,05</b>
E28RM010	ud	<b>PAR GUANTES DE LONA</b> Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	1,7776
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,78</b>
E28RP060	ud	<b>PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales .....	7,5777
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,58</b>
D41EG005	Ud	<b>PAR BOTA AGUA INGENIERO</b> Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales .....	26,6461
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>26,65</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E28RP070	ud	<b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	34,2392
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>34,24</b>





CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
01SS002	ud	<b>TAPA PROVISIONAL POZO 70x70</b> Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
		Mano de obra.....	0,6485
		Resto de obra y materiales .....	3,7788
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,43</b>
E28PB200	ud	<b>VALLA DE OBRA REFLECTANTE</b> Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	1,2970
		Resto de obra y materiales .....	24,2275
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,52</b>
D41GC220	MI	<b>BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN</b> MI. Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m. de altura, empotrados en el terreno 0,3 m. y tres tablonos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra.....	2,6600
		Resto de obra y materiales .....	5,9925
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,65</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN</b>			
E28ES030	ud	<b>SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra .....	2,5940
		Resto de obra y materiales.....	15,9331
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>18,53</b>
E28ES040	ud	<b>SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE</b> Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra .....	2,5940
		Resto de obra y materiales.....	18,8893
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>21,48</b>
E28ES080	ud	<b>PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra .....	1,9455
		Resto de obra y materiales.....	2,0219
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,97</b>
E28EB040	ud	<b>CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra .....	0,5188
		Resto de obra y materiales.....	8,4746
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,99</b>
D41CA012	ud	<b>SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra .....	3,8910
		Resto de obra y materiales.....	39,3475
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>43,24</b>







CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D41CA040	ud	<b>CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR</b> Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	3,8910
		Resto de obra y materiales .....	15,4232
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,31</b>
D41CA252	ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,2970
		Resto de obra y materiales .....	4,9315
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,23</b>
D41CA254	ud	<b>CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,2970
		Resto de obra y materiales .....	4,9315
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,23</b>
D41CA258	ud	<b>CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,2970
		Resto de obra y materiales .....	4,9315
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,23</b>
D41CA260	ud	<b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,9455
		Resto de obra y materiales .....	28,7955
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30,74</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 4 EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>			
E28PF020	ud	<b>EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
		Mano de obra .....	1,3100
		Resto de obra y materiales.....	54,3515
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>55,66</b>
35	ud	<b>EXTINTOR NIEVE CO2</b>	
		Mano de obra .....	1,2840
		Resto de obra y materiales.....	88,9633
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>90,25</b>





CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 5 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
36	ud	<b>TOMA DE TIERRA</b> Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.	
		Mano de obra.....	57,5300
		Resto de obra y materiales .....	46,3088
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>103,84</b>
37	ud	<b>Cuadro general mandos</b> Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
		Resto de obra y materiales .....	422,1306
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>422,13</b>
38	ud	<b>CUADRO SECUNDARIO OBRA</b> Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
		Resto de obra y materiales .....	119,8613
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>119,86</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
39	m	<b>ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICA</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	
		Mano de obra .....	1,3740
		Resto de obra y materiales.....	2,5772
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,95</b>
40	ud	<b>ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
		Resto de obra y materiales.....	187,1002
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>187,10</b>
41	ud	<b>ACOMETIDA PROVISIONAL TELÉFONO</b> Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	
		Resto de obra y materiales.....	85,2524
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>85,25</b>





CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>			
<b>E28BC100</b>	<b>ud</b>	<b>ALQUILER CASETA VESTUARIOS</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,10x2,45x2,45 m. de 12,50 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	1,1025
		Resto de obra y materiales .....	300,2706
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>301,37</b>
<b>E28BC250</b>	<b>ud</b>	<b>ALQUILER CASETA ALMACÉN</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	1,1025
		Resto de obra y materiales .....	245,0761
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>246,18</b>
<b>E28BC050</b>	<b>ud</b>	<b>ALQUILER CASETA ASEO</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos inodoros, tres placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97	
		Mano de obra.....	1,1025
		Resto de obra y materiales .....	217,9467
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>219,05</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>E28BM010</b>	<b>ud</b>	<b>PERCHA PARA DUCHA O ASEO</b> Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	
		Mano de obra .....	1,2970
		Resto de obra y materiales.....	2,3463
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,64</b>
<b>E28BM020</b>	<b>ud</b>	<b>PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR</b> Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra .....	1,2970
		Resto de obra y materiales.....	6,3904
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,69</b>
<b>E28BM030</b>	<b>ud</b>	<b>ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS</b> Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	
		Mano de obra .....	1,2970
		Resto de obra y materiales.....	8,2305
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,53</b>
<b>E28BM040</b>	<b>ud</b>	<b>JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO</b> Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra .....	1,2970
		Resto de obra y materiales.....	5,9108
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,21</b>
<b>E28BM070</b>	<b>ud</b>	<b>TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b> Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra .....	1,2970
		Resto de obra y materiales.....	17,3686
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>18,67</b>
<b>D411A201</b>	<b>Hr</b>	<b>EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.</b> H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		Resto de obra y materiales.....	22,6806
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>22,68</b>







CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D41IA210	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	
		Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema-	
		nas.	
		Resto de obra y materiales .....	164,3468
		TOTAL PARTIDA.....	164,35

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 7 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
E28BM110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	
		Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anti-	
		corrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Mano de obra .....	3,2230
		Resto de obra y materiales.....	49,3320
		TOTAL PARTIDA .....	52,56
E28BM120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	
		Reposición de material de botiquín de urgencia.	
		Resto de obra y materiales.....	37,3451
		TOTAL PARTIDA .....	37,35





CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

**CAPÍTULO 8 FOR. Y REU. DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

**E28W050 ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.**

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

Resto de obra y materiales ..... 159,0351

**TOTAL PARTIDA..... 159,04**

Vigo, a 4 de febrero de 2017

**El autor del proyecto:**  
**Hernán Tizón Montenegro**





## 4. Presupuesto.





PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
<b>E28RA010</b>	<b>ud CASCO DE SEGURIDAD</b> Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	3,27	32,700
<b>D41EA401</b>	<b>Ud MASCARILLA ANTIPOLVO</b> Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	10,000	2,93	29,300
<b>D41EA410</b>	<b>Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	10,000	0,71	7,100
<b>D41EA601</b>	<b>Ud PROTECTORES AUDITIVOS</b> Ud. Protectores auditivos, homologados.	10,000	8,13	81,300
<b>E28RA070</b>	<b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	8,05	80,500
<b>E28RA090</b>	<b>ud GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	2,81	28,100
<b>E28RA105</b>	<b>ud SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 1 FILTROS</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	23,95	239,500
<b>E28RA110</b>	<b>ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40,000	1,87	74,800

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E28RA120</b>	<b>ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	9,82	98,200
<b>E28RSB040</b>	<b>ud CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN</b> Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,000	9,54	19,080
<b>E28PI001</b>	<b>ud CINTO DE SEGURIDAD</b> Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/RD 773/97	2,000	70,63	141,260
<b>E28PI004</b>	<b>ud DISPOSITIVO ANTICAIDAS</b> Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón elemento metálicos de acero inoxidable, (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/ R.D. 773/97.	2,000	79,52	159,040
<b>E28RC030</b>	<b>ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	23,85	238,500
<b>E28RC070</b>	<b>ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	17,96	179,600
<b>E28RC090</b>	<b>ud TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	8,47	84,700







PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28PI007	ud PETO REFLECTANTE Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,000	21,05	210,500
E28RM010	ud PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	1,78	17,800
E28RP060	ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	7,58	75,800
D41EG005	UdPAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	2,000	26,65	53,300
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	34,24	342,400
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES .....				2.193,480

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
01SS002	ud TAPA PROVISIONAL POZO 70x70 Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	20,000	4,43	88,600
E28PB200	ud VALLA DE OBRA REFLECTANTE Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	250,000	25,52	6.380,000
D41GC220	MI BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN MI. Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m. de altura, empotrados en el terreno 0,3 m. y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	175,000	8,65	1.513,750
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS .....				7.982,350





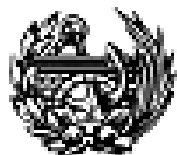
PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN</b>				
<b>E28ES030</b>	<b>ud SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	18,000	18,53	333,540
<b>E28ES040</b>	<b>ud SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE</b> Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	18,000	21,48	386,640
<b>E28ES080</b>	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	48,000	3,97	190,560
<b>E28EB040</b>	<b>ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	100,000	8,99	899,000
<b>D41CA012</b>	<b>ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	24,000	43,24	1.037,760
<b>D41CA040</b>	<b>ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR</b> Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	3,000	19,31	57,930
<b>D41CA252</b>	<b>ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	3,000	6,23	18,690

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>D41CA254</b>	<b>ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	3,000	6,23	18,690
<b>D41CA258</b>	<b>ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	3,000	6,23	18,690
<b>D41CA260</b>	<b>ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	4,000	30,74	122,960
<b>D41CC040</b>	<b>ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	150,000	2,08	312,000
<b>D41CC052</b>	<b>ud VALLA METÁLICA MÓVIL</b> Ml. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	250,000	7,62	1.905,000
<b>TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN.....</b>				<b>5.301,460</b>





PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 4 EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>				
E28PF020	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	5,000	55,66	278,300
35	ud EXTINTOR NIEVE CO2	5,000	90,25	451,250
TOTAL CAPÍTULO 4 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....				729,550

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 5 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				
36	ud TOMA DE TIERRA Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.	2,000	103,84	207,680
37	ud Cuadro general mandos Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	1,000	422,13	422,130
38	ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	2,000	119,86	239,720
39	m ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICA Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	75,000	3,95	296,250





PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
40	<b>ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	2,000	187,10	374,200
41	<b>ud ACOMETIDA PROVISIONAL TELÉFONO</b> Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	2,000	85,25	170,500
<b>TOTAL CAPÍTULO 5 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....</b>				<b>1.710,480</b>

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>				
<b>E28BC100</b>	<b>ud ALQUILER CASETA VESTUARIOS</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,10x2,45x2,45 m. de 12,50 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	6,000	301,37	1.808,220
<b>E28BC250</b>	<b>ud ALQUILER CASETA ALMACÉN</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	6,000	246,18	1.477,080
<b>E28BC050</b>	<b>ud ALQUILER CASETA ASEO</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos inodoros, tres placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fe-nolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97	6,000	219,05	1.314,300
<b>E28BM010</b>	<b>ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO</b> Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	8,000	3,64	29,120
<b>E28BM020</b>	<b>ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR</b> Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	8,000	7,69	61,520
<b>E28BM030</b>	<b>ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS</b> Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	6,000	9,53	57,180







PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E28BM040</b>	<b>ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO</b> Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	8,000	7,21	57,680
<b>E28BM070</b>	<b>ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b> Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	10,000	18,67	186,700
<b>D41IA201</b>	<b>Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.</b> H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	30,000	22,68	680,400
<b>D41IA210</b>	<b>Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b> Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	5,000	164,35	821,750
<b>TOTAL CAPÍTULO 6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....</b>				<b>6.493,950</b>

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 7 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>				
<b>E28BM110</b>	<b>ud BOTIQUÍN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	2,000	52,56	105,120
<b>E28BM120</b>	<b>ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN</b> Reposición de material de botiquín de urgencia.	3,000	37,35	112,050
<b>TOTAL CAPÍTULO 7 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....</b>				<b>217,170</b>





PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 8 FOR. Y REU. DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>				
E28W050	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
		7,000	159,04	1.113,280
	<b>TOTAL CAPÍTULO 8 FOR. Y REU. DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....</b>			<b>1.113,280</b>
	<b>TOTAL.....</b>			<b>25.741,720</b>





## 5. Resumen del presupuesto.





RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	2.193,480	8,52
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	7.982,350	31,01
3	SEÑALIZACIÓN .....	5.301,460	20,59
4	EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....	729,550	2,83
5	PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	1.710,480	6,64
6	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	6.493,950	25,23
7	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	217,170	0,84
8	FOR. Y REU. DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	1.113,280	4,32
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>25.741,720</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	3.346,424	
	6,00 % Beneficio industrial .....	1.544,503	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>4.890,927</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO LICITACIÓN SIN I.V.A.</b>	<b>30.632,647</b>	
	21,00 % I.V.A.....	6.432,856	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO LICITACIÓN CON I.V.A.</b>	<b>37.065,503</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>37.065,503</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y SIETE MIL SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.

Vigo, a 4 de febrero de 2017

**El autor del proyecto:**  
**Hernán Tizón Montenegro**







## **Anejo nº19. Justificación de Precios.**





# Índice:

## 1. Introducción.

## 2. Costes directos.

- 2.1. Mano de obra.
- 2.2. Materiales.
- 2.3. Maquinaria.

## 3. Costes indirectos

### Apéndice 1: Lista de precios unitarios.

### Apéndice 2: Lista de precios auxiliares.

### Apéndice 3: Lista de precios descompuestos.





## - 1. Introducción.

En el presente anejo se va a llevar a cabo el cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (BOE 27/7/68) con modificación posterior por la Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979.

El citado artículo 1 de esta Orden determina que los costes de ejecución de las distintas unidades de obra se incluirá en el anejo de Justificación de Precios. De acuerdo con el artículo 2 de la misma Orden, el anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual, siendo su objeto acreditar ante la Administración la situación del mercado y servir de base para la confección de los cuadros de precios números 1 y 2.

Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

## - 2. Costes directos.

Los costes directos son aquellos que se definen como costes que pueden atribuirse a una cantidad de obra concreta. Y dentro de ellos se realiza la siguiente división:

- La mano de obra que va a intervenir de forma directa en la ejecución de la unidad de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales.
- Los materiales que han sido empleados para realizar la unidad, a los precios resultantes a pie de obra, considerando también los materiales auxiliares necesarios para la ejecución.
- La maquinaria necesaria para realizar la unidad.

### - 2.1. Mano de obra.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que intervienen en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado de acuerdo con las OO.MM vigentes (21 de mayo de 1979 (BOE

nº127, 28 de mayo de 1979), que modifica el punto 1.1 de la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1969) y con los salarios base del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción de la provincia de Pontevedra del año 2.016.

La fórmula que dispone la última de las citadas OO.MM. para cálculo de los costos horarios es:

$$C = 1,40 \times A + B$$

Siendo:

**C** = en euros/hora, expresa el costo horario para la Empresa.

**A** = en euros/hora es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.

**B** = en euros/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

El cálculo de los costes horarios que serán de aplicación se encuentra recogido en el Apéndice 1-Mano de obra..

### - 2.2. Materiales.

Está formado por tres conceptos:

-Coste de materiales a pie de obra.

Se trata del precio en fábrica o canon de cantera, incluidos posibles envases e impuestos.

-Costes de carga, descarga y transporte.

Se establecen en función de la distancia, del medio de transporte y de las características y dimensiones del material.





-Costes por mermas, pérdidas o roturas debidas a su manipulación.

Se estiman como porcentaje de su precio de adquisición, tomando valores comprendidos entre el 1% y el 5%.

Los costes de materiales se han tomado de la información contenida en diferentes Bases de Datos de Precios de la Construcción del año 2016.

### - 2.3. Maquinaria

El estudio de los costos correspondientes a la maquinaria está basado en la publicación de Manual de Costes del SEOPAN y la base de datos PREOC 2016.

La estructura del costo horario de cada maquinaria está formada por los cuadros sumandos siguientes:

- Amortización, conservación y seguros.
- Energía y engrase.
- Personal.
- Varios.

Los consumos horarios de energía que necesita cada máquina en operación, se han tomado también de la publicación del SEOPAN.

Tipo de Maquinaria	Consumos por l/h y CV
<b>Maquinaria de Mov. De Tierras</b>	
Tamaños pequeños y medios	0,14
Tamaños grandes	0,17
<b>Maquinaria de elevación y transporte</b>	
Tamaños pequeños y medios	0,12
Tamaños grandes	0,12
<b>Maquinaria de extendido y compactación</b>	
Tamaños pequeños y medios	0,12
Tamaños grandes	0,15

### - 3. Costes indirectos.

Se consideran como costes indirectos, es decir, no imputables a una Unidad de Obra concreta, los siguientes:

-Instalaciones comunes de obra.

No se tendrán en consideración, a estos efectos, los elementos o medios que se utilicen en Unidades de Obra determinadas, cuyo coste deberá imputarse a las unidades correspondientes. Se incluyen los gastos de instalación y mantenimiento, pero no los derivados de las actividades que en ellas se realicen, como los ensayos.

-Sueldos y salarios del personal técnico, administrativo y de servicios afectados a la obra.

Se estima su coste total, en valor absoluto, en función del número y categoría del personal interviniente a lo largo del período de ejecución de la obra.

-Costes imprevistos.

La Orden Ministerial de 12 de Junio de 1968 establece, para dichos costes imprevistos, un porcentaje  $K_2=1\%$  para el caso de Obras Terrestres. El coste indirecto se expresa como porcentaje sobre el coste directo total de la obra:

$$K = K_1 + K_2$$

$$K_1 = (CI/CD)*100$$

○ CI = Valor absoluto de los costes indirectos debidos a las instalaciones comunes de obra y al personal técnico, administrativo y de servicios adscrito exclusivamente a la obra.

○ CDT = Coste Directo Total

-  $K_2$  = Porcentaje debido a costes imprevistos (para el caso de obras terrestres toma un valor del 1%).







La Orden Ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1968 establece como tope máximo para  $K_1$  el valor de 5%. Tomamos, por ello, ese valor límite del 5%.

Por tanto:  $K = 6\%$ .

NOTA: Se presenta a continuación la Tabla del Convenio Salarial en la Provincia de Pontevedra.

TABLA SALARIAL 2015					
Nivel	Salario 14 pagas iguales	Plus extrasalarial		Total Anual	Hora extra
		Día	Mes		
II	1.744,17 €	4,54 €	89,56 €	25.403,54 €	20,19 €
III-IV	1.373,96 €	4,54 €	89,56 €	20.220,60 €	15,95 €
V	1.272,81 €	4,54 €	89,56 €	18.804,50 €	14,77 €
VI	1.221,02 €	4,54 €	89,56 €	18.079,44 €	14,42 €
VII	1.201,12 €	4,54 €	89,56 €	17.800,84 €	14,15 €
VIII	1.189,13 €	4,54 €	89,56 €	17.632,98 €	14,10 €
IX	1.157,08 €	4,54 €	89,56 €	17.184,28 €	13,80 €
X	1.122,72 €	4,54 €	89,56 €	16.703,24 €	13,49 €
XI-XII	1.098,23 €	4,54 €	89,56 €	16.360,38 €	13,29 €
XIII	749,84 €	4,54 €	89,56 €	11.482,92 €	

Tabla de niveles

Nivel	CATEGORIA
II	Personal Titulado superior.
III	Personal Titulado medio, Jefe Administrativo 1ª. Jefe Sección Organización 1ª.
IV	Encargado General, Jefe de Personal, Ayudante de Obra, Encargado General de Fábrica.
V	Encargado General de Obra, Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Jefe de Sección de Organización científica del trabajo de 2ª, Jefe de Compras.
VI	Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización de 1ª.
VII	Capataz, Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª. Práctico de topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio.
VIII	Oficial de 1ª de Oficio, Oficial administrativo de 1ª, Corredor de Plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª.
IX	Oficial de 2ª de Oficio, Oficial administrativo de 2ª, Ayudante Topográfico, Auxiliar de Organización, Vendedores y Conserjes.
X	Ayudante de Oficio, Auxiliar Administrativo, Especialistas de 1ª, Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda-Jurado.
XI	Peón Especializado, Especialista de 2ª.
XII	Peón ordinario, limpiador/a.
XIII	Pinches y/o aprendices de 16 y 17 años y botones.





## **Apéndice 1: Lista de precios unitarios.**





# Índice:

**1. Mano de obra.**

**2. Maquinaria.**

**3. Materiales.**





- 1. Mano de obra.

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MO00000002	335,438 h	Capataz	14,13	5.022,34
MO00000003	146,402 h	Oficial 1ª	13,99	2.048,16
MO00000006	42,340 h	Peón especialista	12,97	549,15
MO00000007	524,279 h	Peón ordinario	12,97	6.799,89
Grupo MO0.....				14.419,54
O01OA030	316,757 h	Oficial segunda	13,63	4.317,40
O01OA060	1.109,988 h.	Peón especializado	13,19	14.418,25
O01OB220_1	12,000 h	Ayudante electricista	13,10	157,20
Grupo O01.....				18.892,85
O101OB200_1	12,000 h	Oficial 1º electricista	13,74	164,88
Grupo O10.....				164,88
U01AA009	66,500 h	Ayudante	13,24	880,46
U01AA011	2.619,416 h	Peón suelto	12,97	33.973,83
Grupo U01 .....				34.854,29
TOTAL .....				68.331,57





- 2. Maquinaria.

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
M02GE010_2	1,200 h	Grúa telescópica autoprop. 20t	83,32	99,98
Grupo M02.....				99,98
M03HH020	0,905 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,93	1,75
M03HH030	0,760 h.	Hormigonera 300 l. gasolina	2,33	1,77
Grupo M03.....				3,52
M05EC020	15,850 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	53,00	840,03
M05EN020	3,600 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	42,00	151,20
M05EN030	354,821 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	73,05	25.919,64
M05RN030	156,121 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	37,40	5.838,93
Grupo M05.....				32.749,79
M06CM040	2,295 h	Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar	10,79	24,76
M06MP120	4,131 h	Martillo manual perforador pneumat. 28 kg	4,00	16,52
M06MR230	422,158 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	8,96	3.782,54
Grupo M06.....				3.823,82
M07AC020	20,274 h	Dumper convencional 2.000 kg	5,44	110,29
M07CB020	223,459 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,25	7.653,46
M07N070	2.128,923 m3	Canon de escombros a vertedero	0,61	1.298,64
M07N080	264,160 m3	Canon de tierra a vertedero	0,21	55,47
Grupo M07.....				9.117,87
M08B020	20,274 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,42	231,52
Grupo M08.....				231,52
M11SP010	135,157 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,74	3.614,10
Grupo M11.....				3.614,10
Q040201A10	10,176 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	451,71
Grupo Q04.....				451,71
Q060202A01	15,264 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	1.102,52
Grupo Q06.....				1.102,52
Q090201B05	10,990 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza.	88,03	967,42
Grupo Q09.....				967,42
Q1000003A05	5,014 h	Barredora aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m3	109,56	549,37
Q100003A05	0,485 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m3	109,56	53,11
Grupo Q10.....				602,49
Q160303A01	10,176 h	Motosierra eléctrica	1,76	17,91
Grupo Q16.....				17,91
U02FF001	77,472 h	Excavadora 2 m³	38,00	2.943,94

U02FK005	96,680 h	Retro-Pala excavadora	21,00	2.030,29
U02FK012	112,980 h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m³	38,00	4.293,24
U02FN001	122,500 h	Motoniveladora grande 170 CV	25,00	3.062,51
U02FN005	80,700 h	Motoniveladora media 110 CV	20,00	1.614,00
U02FP005	306,251 h	Apisonadora estática gasolina a=30	2,10	643,13
U02LA201	36,988 h	Hormigonera 250 L	0,90	33,29
Grupo U02.....				14.620,39
U37DA000	154,000 ud	Junta de dilatación/m² acera	0,30	46,20
Grupo U37.....				46,20
U39AB007	7,544 h	Pala s/neumáticos 1.72/2.68 (950)	25,00	188,60
U39AC004	22,633 h	Compactador vibratorio autopropulsado 14/16 t	30,00	678,98
U39AC007	4.846,929 h	Compactador neumático autopropulsado 100 CV	32,00	155.101,74
U39AG001	24,080 h	Barredora neumática autopropulsada	7,00	168,56
U39AH003	34,000 h	Camión 5 t	11,00	374,00
U39AH015	38,260 h	Camión basculante 24 t	26,00	994,75
U39AH025	357,142 h	Camión bañera 200 CV	26,00	9.285,70
U39AI001	7,544 h	Extendedora de hormigón	60,00	452,65
U39AI008	2.551,016 h	Extendedora aglomerado	80,00	204.081,24
U39AP001	24,080 h	Marcadora autopropulsada	6,40	154,11
Grupo U39.....				371.480,34
TOTAL .....				438.929,58





- 15. Materiales.

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
M01AA023	1.484,000	Separador carril bici GL	19,90	29.531,60
Grupo M01.....				29.531,60
MT07010050	19,920 t	Emulsión Bituminosa Tipo C60BP3 ADH	305,00	6.075,60
MT07010080	4,040 t	Emulsión bituminosa tipo C60BF5 IMP	284,00	1.147,36
Grupo MT0 .....				7.222,96
P01AA020	130,406 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	2.047,37
P01AA030	1,025 t.	Arena de río 0/6 mm.	10,47	10,74
P01AG020	2,051 t.	Garbancillo 4/20 mm.	11,25	23,07
P01CC020	1,059 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,20	100,83
P01DW050	0,853 m3	Agua	0,71	0,61
P01DW090	6,000 m	Pequeño material	1,35	8,10
P01HM010	7,650 m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	69,35	530,53
P01HM020	0,648 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,02	45,37
P01LT020	1,860 mud	Ladrillo perfora. toscó 25x12x7	60,10	111,79
Grupo P01 .....				2.878,39
P02CVW010	2,570 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,77	17,40
P02CVW150	185,500 m	Tubo PVC liso j.elástica SN4 D=315 mm	42,45	7.874,48
P02EAH030	18,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 50x50x50	44,30	797,40
P02EAT100	18,000 ud	Tapa/marco cuadrada fundición C-250 50x50cm	45,00	810,00
P02EDW090	31,000 ud	Rejilla/Marco FD D=500x400x50	55,00	1.705,00
P02TVO121	328,500 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=400mm	60,87	19.995,80
Grupo P02 .....				31.200,07
P27EH012	973,130 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,64	1.595,93
P27EH040	648,754 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,08	700,65
Grupo P27 .....				2.296,59
U04AA001	3,620 m³	Arena de río (0-5 mm)	18,90	68,41
U04AA101	47,086 t	Arena de río (0-5 mm)	12,60	593,29
U04AF150	94,172 t	Garbancillo 20/40 mm	18,50	1.742,19
U04CA001	27,017 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,00	2.971,85
U04MA310	8,645 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	605,67
U04PY001	624,756 m³	Agua	1,56	974,62
Grupo U04 .....				6.956,03
U37CA002	3.290,750 m	Bordillo granítico recto 12x25 cm	11,72	38.567,59
U37EA101	3.062,510 m³	Zahorra artificial	10,43	31.941,98
Grupo U37 .....				70.509,57

U38DA004	154,000 ud	Baldosa de granito 130x70x6	121,00	18.634,00
Grupo U38.....				18.634,00
U39BF031	565,814 m³	Hormigón Fcf=4MPa	43,83	24.799,61
U39DA001	301,609 t	Betún asfáltico B 40/50	310,00	93.498,68
U39VA002	1.417,787 kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	2.835,57
U39VF011	39,000 ud	Señal triangular L=70 cm reflexiva nivel 2	54,30	2.117,70
U39VF051	22,000 ud	Señal reflectante circular ø=60 cm nivel 2	88,40	1.944,80
U39VF082	7,000 ud	Señal cuadrada 60x60 cm nivel 2	89,80	628,60
U39VM003	196,200 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	1.473,46
U39VZ001	945,192 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	945,19
Grupo U39.....				128.243,61
TOTAL .....				297.472,81





## **Apéndice 2: Lista de precios auxiliares.**





CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01JF006	m³	MORTERO CEMENTO M5 m³. Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río M5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm² según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 L.			
U01AA011	1,820 h	Peón suelto	12,97	23,61	
U04CA001	0,250 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,00	27,50	
U04AA001	1,100 m³	Arena de río (0-5 mm)	18,90	20,79	
U04PY001	0,255 m³	Agua	1,56	0,40	
A03LA005	0,400 h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L	1,45	0,58	
TOTAL PARTIDA.....					72,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

A02A050	m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/3 (M-160), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-03.			
O01OA070	1,700 h.	Peón ordinario	12,97	22,05	
P01CC020	0,440 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,20	41,89	
P01AA020	0,975 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	15,31	
P01DW050	0,260 m3	Agua	0,71	0,18	
M03HH020	0,400 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,93	0,77	
TOTAL PARTIDA.....					80,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

A02A080	m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-03.			
O01OA070	1,700 h.	Peón ordinario	12,97	22,05	
P01CC020	0,250 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,20	23,80	
P01AA020	1,100 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	17,27	
P01DW050	0,255 m3	Agua	0,71	0,18	
M03HH020	0,400 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,93	0,77	
TOTAL PARTIDA.....					64,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A02BP510	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra m³. Hormigón en masa de resistencia HNE-20 N/mm² según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm confeccionado con hormigonera de 250 L., para vibrar y consistencia plástica.			
U01AA011	1,780 h	Peón suelto	12,97	23,09	
U04CA001	0,365 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,00	40,15	
U04AA101	0,660 t	Arena de río (0-5 mm)	12,60	8,32	
U04AF150	1,320 t	Garbancillo 20/40 mm	18,50	24,42	
U04PY001	0,160 m³	Agua	1,56	0,25	
A03LA005	0,500 h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L	1,45	0,73	
TOTAL PARTIDA .....					96,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

A03CF010	h	RETROPALA S/NEUMÁT. ARTIC 102 CV h. Retro excavadora sobre neumáticos con una potencia de 102 CV (70kW) y una capacidad de cazo de 1.020 L			
U02FK005	1,000 h	Retro-Pala excavadora	21,00	21,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	21,00	2,10	
U01AA015	1,000 h	Maquinista o conductor	16,00	16,00	
U02SW001	12,000 L	Gasóleo A	0,89	10,68	
TOTAL PARTIDA .....					49,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

A03CI005	h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV h. Motoniveladora con una potencia de 170 CV (125kW), equipada con escarificador y topadora delantera, con un peso total de 14.520 kg			
U02FN001	1,000 h	Motoniveladora grande 170 CV	25,00	25,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	25,00	2,50	
U01AA015	1,000 h	Maquinista o conductor	16,00	16,00	
U02SW001	17,000 L	Gasóleo A	0,89	15,13	
TOTAL PARTIDA .....					58,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS







CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A03CI010	h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV h. Motoniveladora con una potencia de 110 CV (81kW), equipada con escarificador y topadora delantera, con un peso total de 11.680 kg			
U02FN005	1,000 h	Motoniveladora media 110 CV	20,00	20,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	20,00	2,00	
U01AA015	1,000 h	Maquinista o conductor	16,00	16,00	
U02SW001	12,000 L	Gasóleo A	0,89	10,68	
TOTAL PARTIDA.....					48,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

A03CK005	h	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 cm h. Pisón con motor de gasolina, con una superficie de soporte de 300x330 mm.			
U02FP005	1,000 h	Apisonadora estática gasolina a=30	2,10	2,10	
U02SW001	1,030 L	Gasóleo A	0,89	0,92	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	3,00	0,30	
TOTAL PARTIDA.....					3,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

A03H050	m3	HORM. DOSIF. 250 kg /CEMENTO Tmáx.20 Hormigón de dosificación 250 kg con cemento CEM II/B-P 32,5 N, arena de río y árido rodado Tmáx. 20 mm., con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
O01OA070	0,700 h.	Peón ordinario	12,97	9,08	
P01CC020	0,255 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,20	24,28	
P01AA030	0,675 t.	Arena de río 0/6 mm.	10,47	7,07	
P01AG020	1,350 t.	Garbancillo 4/20 mm.	11,25	15,19	
P01DW050	0,180 m3	Agua	0,71	0,13	
M03HH030	0,500 h.	Hormigonera 300 l. gasolina	2,33	1,17	
TOTAL PARTIDA.....					56,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

A03LA005	h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L h. Hormigonera eléctrica de 250 L con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogénea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacío de 290kg y un rendimiento aproximado de 3,4m³.			
U02LA201	1,000 h	Hormigonera 250 L	0,90	0,90	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	0,90	0,09	
U02SW005	3,500 ud	Kilowatio	0,13	0,46	
TOTAL PARTIDA.....					1,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA501	h	Cuadrilla A Hr. Cuadrilla A de albañilería, cuantificando para su formación 1,00 h de oficial de primera, 1,00 h de ayudante y 0,50 h de peón suelto.			
U01AA007	1,000 h	Oficial primera	13,99	13,99	
U01AA009	1,000 h	Ayudante	13,24	13,24	
U01AA011	1,000 h	Peón suelto	12,97	12,97	
TOTAL PARTIDA.....					40,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS



## **Apéndice 2: Lista de precios descompuestos.**





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.1	m²	Demolición de acera y pavimentos <b>Demolición de acera o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.</b>			
O01OA020	0,020 h.	Capataz	14,13	0,28	
O01OA070	0,020 h.	Peón ordinario	12,97	0,26	
M05EN030	0,025 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	73,05	1,83	
M06MR230	0,029 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	8,96	0,26	
M05RN030	0,011 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	37,40	0,41	
M07CB020	0,015 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,25	0,51	
M07N070	0,150 m3	Canon de escombros a vertedero	0,61	0,09	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	3,60	0,22	
TOTAL PARTIDA .....					3,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

1.2	m	Levantado de bordillo a máquina <b>m Levantado de bordillo por medios mecánicos, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.</b>			
U01AA011	0,052 h	Peón suelto	12,97	0,67	
A03CF010	0,029 h	RETROPALA S/NEUMÁT. ARTIC 102 CV	49,78	1,44	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2,10	0,13	
TOTAL PARTIDA .....					2,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

1.3	u	Tala y Transporte de Árbol <b>Tala y transporte de árbol de gran porte i/eliminación del tronco restante, carga y transporte del tocón restante. Carga y transporte de material a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.</b>			
MO00000002	0,023 h	Capataz	14,13	0,32	
MO00000003	0,211 h	Oficial 1ª	13,99	2,95	
MO00000006	0,424 h	Peón especialista	12,97	5,50	
Q040201A10	0,212 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	9,41	
Q060202A01	0,318 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	22,97	
Q160303A01	0,212 h	Motosierra eléctrica	1,76	0,37	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	41,50	2,49	
TOTAL PARTIDA .....					44,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.4	u	Desplazamiento de señal vertical <b>Desmontaje de señal vertical (triangular, circular, rectangular o cuadrada) y de sujeción, con martillo neumático, y posterior instalación en posición próxima.</b>			
elementos					
Incluso					
retirada y					
p/p de reparación de desperfectos en la superficie de apoyo, limpieza, acopio, carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.					
O01OA020	0,322 h.	Capataz	14,13	4,55	
O01OA030	0,500 h	Oficial segunda	13,63	6,82	
O01OA070	0,609 h.	Peón ordinario	12,97	7,90	
M06MP120	0,081 h	Martillo manual perforador neumat. 28 kg	4,00	0,32	
M06CM040	0,045 h	Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar	10,79	0,49	
P01HM010	0,150 m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	69,35	10,40	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	30,50	1,83	
TOTAL PARTIDA.....					32,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

1.5	u	Desplazamiento de semáforo <b>Desplazamiento de semáforo existente a una nueva ubicación en las inmediaciones, incluso excavación de la cimentación y hormigonado, aprovechando instalación existente, con reposición del pavimento a estado original.</b>			
O101OB200_1	2,000 h	Oficial 1º electricista	13,74	27,48	
O01OB220_1	2,000 h	Ayudante electricista	13,10	26,20	
U11SAM020	1,000 u	Cimentación P/columna 3 a 7 m	112,70	112,70	
M02GE010_2	0,200 h	Grúa telescópica autoprop. 20t	83,32	16,66	
P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,35	1,35	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	184,40	11,06	
TOTAL PARTIDA.....					195,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.1.1	m²	Pavimento MBC (Capa Rodadura) AC16 surf D 4cm <b>m². Pavimento de 4 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D, (mezcla densa para capa de rodadura de calzadas), para una distancia máxima de 40-50 km de la planta.</b>			
U01AA011	0,030 h	Peón suelto	12,97	0,39	
U39EA260	1,000 m²	Pavimento MBC 5 cm Ac 16 Surf D	8,10	8,10	
U39AI008	0,050 h	Extendedora aglomerado	80,00	4,00	
U39AC007	0,095 h	Compactador neumático autopulsado100 CV	32,00	3,04	
U39AH025	0,007 h	Camión bañera 200 CV	26,00	0,18	
U39DA001	0,005 t	Betún asfáltico B 40/50	310,00	1,55	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	17,30	1,04	

**TOTAL PARTIDA..... 18,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

2.1.2	m²	Pavimento MBC (Capa Intermedia) AC22 bin D 6cm <b>m². Pavimento de 6 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin D, (mezcla densa para capa intermedia de calzadas), para una distancia máxima de 40-50 km de la planta.</b>			
U01AA011	0,030 h	Peón suelto	12,97	0,39	
U39EA250	1,000 m²	Pavimento MBC 6 cm Ac 22 Bin D	7,86	7,86	
U39AI008	0,050 h	Extendedora aglomerado	80,00	4,00	
U39AC007	0,095 h	Compactador neumático autopulsado100 CV	32,00	3,04	
U39AH025	0,007 h	Camión bañera 200 CV	26,00	0,18	
U39DA001	0,005 t	Betún asfáltico B 40/50	310,00	1,55	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	17,00	1,02	

**TOTAL PARTIDA..... 18,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

2.1.3	m²	Pavimento MBC (Capa Base) AC22 base G 10 cm <b>m². Pavimento de 10 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base G, (mezcla gruesa para base de calzadas), para una distancia máxima de 40-50 km de la planta.</b>			
U01AA011	0,030 h	Peón suelto	12,97	0,39	
U39EA247	1,000 m²	Pavimento MBC 10 cm AC 22 Base G	9,10	9,10	
U39AI008	0,050 h	Extendedora aglomerado	80,00	4,00	
U39AC007	0,095 h	Compactador neumático autopulsado100 CV	32,00	3,04	
U39AH025	0,007 h	Camión bañera 200 CV	26,00	0,18	
U39DA001	0,009 t	Betún asfáltico B 40/50	310,00	2,79	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	19,50	1,17	

**TOTAL PARTIDA..... 20,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y SIETE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.1.4	t	Emulsión Adherencia C60BP3 <b>Emulsión termoadherente tipo C60BP3 para riegos de adherencia ejecutada y terminada. Con una dotación de 0,2kg/m2</b>			
MO00000002	0,267 h	Capataz	14,13	3,77	
MO00000006	1,067 h	Peón especialista	12,97	13,84	
MO00000007	1,067 h	Peón ordinario	12,97	13,84	
Q090201B05	0,533 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza.	88,03	46,92	
Q1000003A05	0,267 h	Barredora aspirador de polvo. Autopulsada de 9 m3	109,56	29,25	
MT07010050	1,000 t	Emulsión Bituminosa Tipo C60BP3 ADH	305,00	305,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	412,60	24,76	

**TOTAL PARTIDA..... 437,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

2.1.5	t	Emulsión Curado C60B3 <b>C60B3 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado. Con una dotación de 0.3kg/m2</b>			
MO00000002	0,240 h	Capataz	14,13	3,39	
MO00000006	0,960 h	Peón especialista	12,97	12,45	
MO00000007	0,960 h	Peón ordinario	12,97	12,45	
Q090201B05	0,480 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza.	88,03	42,25	
Q1000003A05	0,240 h	Barredora aspirador de polvo. Autopulsada de 9 m3	109,56	26,29	
MT07010050	1,000 t	Emulsión Bituminosa Tipo C60BP3 ADH	305,00	305,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	401,80	24,11	

**TOTAL PARTIDA..... 425,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS







#### CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.2.1	m³	Hormigón en masa 4MPa (Capa de Rodadura) 21 cm <b>m³. Hormigón en masa de 4MPa de resistencia a flexotracción, vibrado y colocado, para su ejecución en la capa de rodadura con una dimensión de 21 cm</b>			
U01AA007	0,028 h	Oficial primera	13,99	0,39	
U01AA011	0,042 h	Peón suelto	12,97	0,54	
U39AI001	0,014 h	Extendedora de hormigón	60,00	0,84	
U39AC004	0,042 h	Compactador vibratorio autopropulsado 14/16 t	30,00	1,26	
U39AH015	0,071 h	Camión basculante 24 t	26,00	1,85	
U39AB007	0,014 h	Pala s/neumáticos 1.72/2.68 (950)	25,00	0,35	
U39BF031	1,050 m³	Hormigón Fcf=4MPa	43,83	46,02	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	51,30	3,08	

**TOTAL PARTIDA..... 54,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

2.2.2	m³	Zahorra artificial (Base) 25 cm <b>m³. Zahorra artificial clasificada ZA-40, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.</b>			
U01AA011	0,100 h	Peón suelto	12,97	1,30	
U37EA101	1,000 m³	Zahorra artificial	10,43	10,43	
U04PY001	0,200 m³	Agua	1,56	0,31	
A03CI005	0,040 h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	58,63	2,35	
A03CK005	0,100 h	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 cm	3,32	0,33	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	14,70	0,88	

**TOTAL PARTIDA..... 15,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

2.3	m	Restitución de bordillo <b>m. Bordillo de granito recto de 12x25 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm², incluso excavación necesaria, colocado.</b>			
U01AA010	0,250 h	Peón especializado	12,97	3,24	
A01JF006	0,001 m³	MORTERO CEMENTO M5	72,88	0,07	
U37CA002	1,000 m	Bordillo granítico recto 12x25 cm	11,72	11,72	
A02BP510	0,017 m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	96,96	1,65	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	16,70	1,00	

**TOTAL PARTIDA..... 17,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

#### CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.4	m²	Restitución de acera <b>m². Pavimento de baldosa rojo, colocado en vados peatonales en forma de rampa para la accesibilidad a las aceras existentes de la personas con minusvalías. Dimensiones 130x70 cm y 6 cm de espesor. Se colocarán sobre cama de asiento de mortero de cemento, incluso p.p. juntas de dilatación, rejuntado, limpieza.</b>			
U01AA501	0,250 h	Cuadrilla A	40,20	10,05	
A02BP510	0,100 m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	96,96	9,70	
U37DA000	1,000 ud	Junta de dilatación/m² acera	0,30	0,30	
U38DA004	1,000 ud	Baldosa de granito 130x70x6	121,00	121,00	
U04CA001	0,001 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,00	0,11	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	141,20	8,47	

**TOTAL PARTIDA..... 149,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

3.1.1	m	Marca vial 15 cm <b>m. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.</b>			
U01AA006	0,001 h	Capataz	14,13	0,01	
U01AA007	0,004 h	Oficial primera	13,99	0,06	
U01AA011	0,006 h	Peón suelto	12,97	0,08	
U39VA002	0,108 kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,22	
U39VZ001	0,072 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,07	
U39AG001	0,002 h	Barredora neumática autropopulsada	7,00	0,01	
U39AP001	0,002 h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,03	

**TOTAL PARTIDA..... 0,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.1.2	m	Marca vial 10 cm <b>m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.</b>			
U01AA006	0,003 h	Capataz	14,13	0,04	
U01AA007	0,003 h	Oficial primera	13,99	0,04	
U01AA011	0,002 h	Peón suelto	12,97	0,03	
U39VA002	0,072 kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,14	
U39VZ001	0,048 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,05	
U39AG001	0,001 h	Barredora neumática autopropulsada	7,00	0,01	
U39AP001	0,001 h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,30	0,02	

**TOTAL PARTIDA ..... 0,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

3.1.3	m²	Pintura acrílica acuosa en cebreados y símbolos <b>Pintura reflexiva acrílica en cebreados y símbolos, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.</b>			
O01OA030	0,100 h	Oficial segunda	13,63	1,36	
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	12,97	1,30	
M07AC020	0,015 h	Dumper convencional 2.000 kg	5,44	0,08	
M08B020	0,015 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,42	0,17	
M11SP010	0,100 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,74	2,67	
P27EH012	0,720 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,64	1,18	
P27EH040	0,480 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,08	0,52	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,30	0,44	

**TOTAL PARTIDA ..... 7,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.2.1	u	Señal Triangular P70 Nivel 2 <b>ud. Señal reflectante triangular reflexiva Nivel 2, tipo P L=70 cm, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.</b>			
U01AA006	0,200 h	Capataz	14,13	2,83	
U01AA010	0,400 h	Peón especializado	12,97	5,19	
U01AA011	1,200 h	Peón suelto	12,97	15,56	
U39AH003	0,500 h	Camión 5 t	11,00	5,50	
U39VF011	1,000 ud	Señal triangular L=70 cm reflexiva nivel 2	54,30	54,30	
U39VM003	2,800 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	21,03	
U04MA310	0,125 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	8,76	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	113,20	6,79	

**TOTAL PARTIDA..... 119,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

3.2.2	u	Señal Circular P60 Nivel 2 <b>ud. Señal reflectante circular D=60 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.</b>			
U01AA006	0,200 h	Capataz	14,13	2,83	
U01AA010	0,400 h	Peón especializado	12,97	5,19	
U01AA011	1,200 h	Peón suelto	12,97	15,56	
U39AH003	0,500 h	Camión 5 t	11,00	5,50	
U39VF051	1,000 ud	Señal reflectante circular ø=60 cm nivel 2	88,40	88,40	
U39VM003	3,000 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	22,53	
U04MA310	0,130 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,11	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	149,10	8,95	

**TOTAL PARTIDA..... 158,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS





#### CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.2.3	u	Señal Cuadrada 60x60 cm Nivel 2 ud. <b>Señal cuadrada de 60x60 cm, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.</b>			
U01AA006	0,200 h	Capataz	14,13	2,83	
U01AA010	0,400 h	Peón especializado	12,97	5,19	
U01AA011	1,200 h	Peón suelto	12,97	15,56	
U39AH003	0,500 h	Camión 5 t	11,00	5,50	
U39VF082	1,000 ud	Señal cuadrada 60x60 cm nivel 2	89,80	89,80	
U39VM003	3,000 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	22,53	
U04MA310	0,130 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,11	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	150,50	9,03	

**TOTAL PARTIDA..... 159,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

3.3	u	Balizamiento <b>Ud. Suministro y colocación de separadores de carril modelo Separador carriles GL de la casa vialmarking (o similar), de dimensiones (largo x ancho x alto) 1200x120x45 mm, en color negro/blanco (reflexivo en los laterales). Fabricado con piezas fabricadas en goma natural. Dichos separadores se anclan al terreno para que sean inamovibles.</b>			
U01AA011	0,080 h	Peón suelto	12,97	1,04	
M01AA023	1,000	Separador carril bici GL	19,90	19,90	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	20,90	1,25	

**TOTAL PARTIDA..... 22,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

4.1.1	m³	Excavación Mecánica del Terreno Flojo <b>m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³ de capa- cidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.</b>			
U01AA010	0,050 h	Peón especializado	12,97	0,65	
U02FK012	0,035 h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m³	38,00	1,33	
U02FF001	0,024 h	Excavadora 2 m³	38,00	0,91	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2,90	0,17	

**TOTAL PARTIDA..... 3,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

#### CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.1.2	m²	Explanación Terreno a Máquina <b>m². Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.</b>			
A03CI010	0,010 h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	48,68	0,49	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,52</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					

4.2.1	m²	Pavimento MBC (Capa de Rodadura) AC16 surf D 5 cm <b>m². Pavimento de 5 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D, (mezcla densa para capa de rodadura de calzadas), para una distancia máxima de 40-50 km de la planta.</b>			
U01AA011	0,030 h	Peón suelto	12,97	0,39	
U39EA260	1,000 m²	Pavimento MBC 5 cm Ac 16 Surf D	8,10	8,10	
U39AI008	0,050 h	Extendedora aglomerado	80,00	4,00	
U39AC007	0,095 h	Compactador neumático autopropulsado100 CV	32,00	3,04	
U39AH025	0,007 h	Camión bañera 200 CV	26,00	0,18	
U39DA001	0,005 t	Betún asfáltico B 40/50	310,00	1,55	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	17,30	1,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>18,30</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					

4.2.2	m²	Pavimento MBC (Capa Intermedia) AC22 bin D 5 cm <b>m². Pavimento de 5 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin D, (mezcla densa para capa intermedia de calzadas), para una distancia máxima de 40-50 km de la planta.</b>			
U01AA011	0,030 h	Peón suelto	12,97	0,39	
U39EA250	1,000 m²	Pavimento MBC 6 cm Ac 22 Bin D	7,86	7,86	
U39AI008	0,050 h	Extendedora aglomerado	80,00	4,00	
U39AC007	0,095 h	Compactador neumático autopropulsado100 CV	32,00	3,04	
U39AH025	0,007 h	Camión bañera 200 CV	26,00	0,18	
U39DA001	0,005 t	Betún asfáltico B 40/50	310,00	1,55	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	17,00	1,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>18,04</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.2.3	m³	Zahorra artificial 30 cm <b>m³. Zahorra artificial clasificada ZA-40, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.</b>			
U01AA011	0,150 h	Peón suelto	12,97	1,95	
U37EA101	1,000 m³	Zahorra artificial	10,43	10,43	
U04PY001	0,200 m³	Agua	1,56	0,31	
A03CI005	0,040 h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	58,63	2,35	
A03CK005	0,100 h	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 cm	3,32	0,33	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	15,40	0,92	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>16,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

4.2.4	t	Emulsión Adherencia C60BP3 <b>Emulsión termoadherente tipo C60BP3 para riegos de adherencia ejecutada y terminada. Con una dotación de 0,2kg/m2</b>			
MO00000002	0,267 h	Capataz	14,13	3,77	
MO00000006	1,067 h	Peón especialista	12,97	13,84	
MO00000007	1,067 h	Peón ordinario	12,97	13,84	
Q090201B05	0,533 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza.	88,03	46,92	
Q1000003A05	0,267 h	Barredora aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m3	109,56	29,25	
MT07010050	1,000 t	Emulsión Bituminosa Tipo C60BP3 ADH	305,00	305,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	412,60	24,76	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>437,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

4.2.5	t	Emulsión Imprimación C60BF5 <b>Emulsión C60BF4 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado. Con una dotación de 0,5kg/m2</b>			
MO00000002	0,120 h	Capataz	14,13	1,70	
MO00000006	0,480 h	Peón especialista	12,97	6,23	
MO00000007	0,480 h	Peón ordinario	12,97	6,23	
Q090201B05	0,240 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza.	88,03	21,13	
Q1000003A05	0,120 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m3	109,56	13,15	
MT07010080	1,000 t	Emulsión bituminosa tipo C60BF5 IMP	284,00	284,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	332,40	19,94	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>352,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.3.1	m³	Excavación de Zanja <b>Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.</b>			
O01OA020	0,025 h.	Capataz	14,13	0,35	
O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	12,97	0,65	
M05EC020	0,060 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	53,00	3,18	
M06MR230	0,040 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	8,96	0,36	
M07CB020	0,040 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,25	1,37	
M07N080	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,21	0,21	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	6,10	0,37	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

4.3.1.1	m	Marca vial 10 cm <b>m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.</b>			
U01AA006	0,003 h	Capataz	14,13	0,04	
U01AA007	0,003 h	Oficial primera	13,99	0,04	
U01AA011	0,002 h	Peón suelto	12,97	0,03	
U39VA002	0,072 kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,14	
U39VZ001	0,048 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,05	
U39AG001	0,001 h	Barredora neumática autropopulsada	7,00	0,01	
U39AP001	0,001 h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,30	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,34</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

4.3.1.2	m²	Pintura acrílica acuosa en cebreados y símbolos			
O01OA030	0,100 h	Oficial segunda	13,63	1,36	
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	12,97	1,30	
M07AC020	0,015 h	Dumper convencional 2.000 kg	5,44	0,08	
M08B020	0,015 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,42	0,17	
M11SP010	0,100 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,74	2,67	
P27EH012	0,720 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,64	1,18	
P27EH040	0,480 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,08	0,52	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,30	0,44	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y DOS







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.3.2	ud	Arqueta Registable Pref. HM 50x50x50 <b>Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de fundición y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.</b>			
M05EN020	0,200 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	42,00	8,40	
O01OA030	0,600 h	Oficial segunda	13,63	8,18	
O01OA060	1,200 h.	Peón especializado	13,19	15,83	
P01HM020	0,036 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,02	2,52	
P02EAH030	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 50x50x50	44,30	44,30	
P02EAT100	1,000 ud	Tapa/marco cuadrada fundición C-250 50x50cm	45,00	45,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	124,20	7,45	

**TOTAL PARTIDA ..... 131,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

4.3.2.1 u Señal Cuadrada 60x60 cm Nivel 2  
**ud. Señal cuadrada de 60x60 cm, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.**

U01AA006	0,200 h	Capataz	14,13	2,83	
U01AA010	0,400 h	Peón especializado	12,97	5,19	
U01AA011	1,200 h	Peón suelto	12,97	15,56	
U39AH003	0,500 h	Camión 5 t	11,00	5,50	
U39VF082	1,000 ud	Señal cuadrada 60x60 cm nivel 2	89,80	89,80	
U39VM003	3,000 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	22,53	
U04MA310	0,130 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,11	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	150,50	9,03	

**TOTAL PARTIDA ..... 159,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.3.3	ud	Sumidero Calzada Fund. 75x30x50 <b>Sumidero para recogida de pluviales en calzada, de dimensiones interiores 75x30 cm. y 50 cm. de profundidad, realizado sobre solera de hormigón en masa H-100 kg/cm2 Tmáx.20 de 10 cm. de espesor, con paredes de fábrica de ladrillo perforado ordinario de 1/2 pie de espesor, sentados con mortero de cemento 1/6 de cemento, enfoscada y bruñida interiormente, i/ rejilla de fundición de 50x40x5 cm., con marco de fundición, enrasada al pavimento. Incluso recibido a tubo de saneamiento</b>			
O01OA030	2,200 h	Oficial segunda	13,63	29,99	
O01OA070	1,100 h.	Peón ordinario	12,97	14,27	
A03H050	0,049 m3	HORM. DOSIF. 250 kg /CEMENTO Tmáx.20	56,92	2,79	
P01LT020	0,060 mud	Ladrillo perfora. toscos 25x12x7	60,10	3,61	
A02A080	0,055 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	64,07	3,52	
A02A050	0,018 m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	80,20	1,44	
P02EDW090	1,000 ud	Rejilla/Marco FD D=500x400x50	55,00	55,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	110,60	6,64	

**TOTAL PARTIDA..... 117,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

4.3.4 m Tubería PVC SN4 C.Teja 400mm  
**Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación.**

O01OA030	0,150 h	Oficial segunda	13,63	2,04	
O01OA060	0,150 h.	Peón especializado	13,19	1,98	
P01AA020	0,249 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	3,91	
P02CVW010	0,005 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,77	0,03	
P02TVO121	1,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=400mm	60,87	60,87	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	68,80	4,13	

**TOTAL PARTIDA..... 72,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4.3.5	m	Tubería PVC SN4 C.Teja 315mm <b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación.</b>			
O01OA030	0,150 h	Oficial segunda	13,63	2,04	
O01OA060	0,150 h.	Peón especializado	13,19	1,98	
P01AA020	0,249 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	3,91	
P02CVW010	0,005 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,77	0,03	
P02CVW150	1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN4 D=315 mm	42,45	42,45	
%CI	6,000 %	Costes indirectos..(s/total)	50,40	3,02	

TOTAL PARTIDA ..... 53,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

5.1	u	Soporte U invertida <b>Aparcabicis U invertida - UVAP4 fabricado en acero galvanizado con capacidad para el aparcamiento de 2 bicicletas por cada uno, con base empotrable. Dispone de unas medidas de 955x790x90mm.</b>			
U01AA501	0,350 h	Cuadrilla A	40,20	14,07	
U37LP505	1,000 ud	Aparcamiento bicicletas	50,00	50,00	

Suma la partida ..... 64,07

Costes indirectos..... 6,00% 3,84

TOTAL PARTIDA ..... 67,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS





## **Anejo nº20. Presupuesto para conocimiento de la Administración.**





# Índice:

**1. Introducción.**

**2. Presupuesto para conocimiento de la Administración.**







- **1. Introducción.**

El Presupuesto para conocimiento de la Administración se obtiene sumando al Presupuesto Base de Licitación (con I.V.A.) con el precio total de las expropiaciones que se realizarán.

SEISCIENTOS VENTISIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Vigo, Febrero de 2017

**El autor del proyecto:**  
**Hernán Tizón Montenegro**

- **2. Presupuesto para el conocimiento de la Administración.**

<b>Presupuesto Ejecución Material</b>		<b>1.467.787,85</b>
13,00	% Gastos generales .....	190.812,42
6,00	% Beneficio industrial .....	88.067,27
SUMA DE G.G. y B.I.		278.879,69
<b>Presupuesto Base de Licitación sin I.V.A</b>		<b>1.746.667,54</b>
21,00	% I.V.A. ....	366.800,18
<b>Presupuesto Base de Licitación con I.V.A</b>		<b>2.113.467,72</b>
Expropiaciones.....		710.160
<b>Presupuesto para Conocimiento de la Administración</b>		<b>2.823.627,54</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de la obra a la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Asciende el Presupuesto Base de Licitación (con I.V.A.) de la obra a la cantidad de DOS MILLONES CIENTO TRECE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración de esta obra a la cantidad de DOS MILLONES OCHOCIENTOS VEINTITRÉS MIL





## Anejo nº21. Plan de Obra.





# Índice:

1. Introducción.
2. Legislación.
3. Criterios generales.
4. Plan de obra.





## - 1. Introducción.

En el presente anejo se va a desarrollar un plan de obra de manera orientativa, el cual podría llevarse a cabo en el caso de que la obra fuese a ser ejecutada.

Con este plan de obra se organiza la duración de las obras necesarias para la ejecución del proyecto de “Carril bici en la playa de Samil y Av. Europa, Vigo”.

La duración prevista para la total ejecución de las obras es de cinco (5) meses, contados desde su comienzo.

El presupuesto de ejecución material es de 1.467.787,85€, y el presupuesto base de licitación es de 2.113.467,72€.

## - 2. Legislación.

Con este anejo se da cumplimiento a lo exigido en el apartado e) del artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, actualmente en vigor, en el que se especifica que en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 350.000 euros se incluirá un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

También establece que en el programa de las obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el proyecto. Este plan será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

## - 3. Criterios generales.

Para confeccionar este programa se parte en primer lugar del dimensionado de las distintas unidades de obra a ejecutar contenido en el apartado “Mediciones” del documento nº 4 “Presupuesto”.

En segundo lugar se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se considerarán idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados

equipos y las relaciones que puede haber entre ellos, se dedujeron unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Teniendo en cuenta las horas de utilización anuales de las máquinas que se deducen de la publicación “Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras” (MOPU, 1976), con las actualizaciones pertinentes, se obtiene para cada equipo un determinado número de días de uso al mes y, a partir de ello, se determina el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de cada unidad de obra, y en base a estos datos se confecciona el diagrama para el periodo de duración de las obras.

Dada la relación existente entre las diversas actividades, será obligado que algunas de ellas deban realizarse antes que otras o que haya que esperar un período de tiempo entre la finalización de una y el comienzo de la siguiente. También pueden surgir circunstancias que hagan necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados períodos de tiempo.

Por ello, aunque se intentó aproximar, lo máximo posible, el programa al desarrollo de la obra, posiblemente necesite ser modificado. Ello no comporta inconveniente alguno pues según la propia legislación, ya citada, se trata de un documento de carácter indicativo.

## - 4. Plan de obra.

El plan de obra, como se ha dicho anteriormente, ha sido proyectado para cinco (5) meses, realizándose a partir de la estructura general del Documento N°4- Presupuesto.

El plan de obra ha sido perfeccionado a partir del Diagrama de Gantt, y puede verse a continuación:







ACTIVIDAD	IMPORTE	% P.E.M	MES 1	MES2	MES 3	MES 4	MES5
<b>Demoliciones y Operaciones Previas</b>							
Tala y transporte de árboles	2.112,48	0,15%	2.112,48				
Retirada de señalización	2.820,51	0,19%	2.820,51				
Demoliciones	62.252,02	4,24%		62.252,20			
<b>Firmes y Pavimentos</b>							
Colocación de bordillo y acera	81.223,48	5,53%		40.611,74	40.611,74		
Extendido de zahorra	10.007,56	0,68%			10.007,56		
Pavimentación MBC	670.712,91	45,69%			335.356,45	335.356,45	
Pavimentación HM20	29.276,81	2,01%			29.276,81		
<b>Señalización</b>							
Colocación de señalización vertical y balizamiento	41.898,53	2,85%				20.949,26	20.949,26
Señalización horizontal	14.101,46	0,97%				14.101,46	
<b>Aparcamiento para Automóviles</b>							
Operaciones previas	14.074,08	0,96%	14.074,08				
Drenaje	41.598,33	2,83%		41.598,33			
Firmes y pavimentos	334.838,44	22,81%		167.419,22	167.419,22		
Señalización horizontal y vertical	3.171,31	0,22%				3.171,31	
<b>Aparcamiento para Bicicletas</b>							
Colocación de soportes	5.432,80	0,37%					5.432,80
<b>Reposición Servicios Afectados</b>	43.977,26	3,00%	8.795,45	8.795,45	8.795,45	8.795,45	8.795,45
<b>Seguridad y Salud</b>	27.286,22	4,93%	5.457,24	5.457,24	5.457,24	5.457,24	5.457,24
<b>Gestión de Residuos</b>	72.403,61	1,85%	14.480,72	14.480,72	14.480,72	14.480,72	14.480,72
<b>Otros</b>	10.600,00	0,72%					10.600,00
<b>Total P.E.M.</b>	<b>1.467.787,85</b>						

<b>VALORACIÓN MENSUAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	47.740,43	340.614,90	611.405,16	402.311,89	65.715,47
<b>VALORACIÓN ACUMULADA EJECUCIÓN MATERIAL</b>	47.740,43	388.355,33	999.760,49	1.402.072,38	1.467.787,85
<b>% MENSUAL</b>	3,25%	23,21%	41,65%	27,40%	4,49%
<b>% ACUMULADO</b>	3,25%	26,46%	68,11%	95,51%	100,00%





## **Anejo nº22. Clasificación del Contratista.**





# Índice:

1. Introducción.
2. Procedimiento.
3. Clasificación del contratista.





- **1. Introducción.**

Este anejo tiene como objeto establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, con el fin de garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma.

Esta clasificación es obligada de acuerdo al Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en sus artículos 25-36.

- **2. Procedimiento.**

La clasificación se exige a aquellas partes de la obra cuyo presupuesto parcial sea superior al veinte por ciento (20%) del presupuesto total.

Los grupos generales establecidos para contratos de obras en el artículo 25 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al presente Proyecto de construcción son los siguientes:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones	
<b>Subgrupo 1</b>	Desmontes y vaciados.
<b>Subgrupo 2</b>	Explanaciones.
<b>Subgrupo 3</b>	Canteras.
<b>Subgrupo 4</b>	Pozos y galerías.
<b>Subgrupo 5</b>	Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras	
<b>Subgrupo 1</b>	De fábrica u hormigón en masa.
<b>Subgrupo 2</b>	De hormigón armado.
<b>Subgrupo 3</b>	De hormigón pretensado.
<b>Subgrupo 4</b>	Metálicos.

**Grupo C) Demoliciones**

<b>Subgrupo 1</b>	Demoliciones.
<b>Subgrupo 2</b>	Estructuras de fábrica u hormigón.
<b>Subgrupo 3</b>	Estructuras metálicas.
<b>Subgrupo 4</b>	Albañilería, revocos y revestidos.
<b>Subgrupo 5</b>	Cantería y marmolería.
<b>Subgrupo 6</b>	Pavimentos, solados y alicatados.
<b>Subgrupo 7</b>	Aislamientos e impermeabilizaciones.
<b>Subgrupo 8</b>	Carpintería de madera.
<b>Subgrupo 9</b>	Carpintería metálica.

**Grupo D) Ferrocarriles.**

<b>Subgrupo 1</b>	Tendido de vías.
<b>Subgrupo 2</b>	Elevados sobre carril o cable.
<b>Subgrupo 3</b>	Señalizaciones y enclavamientos.
<b>Subgrupo 4</b>	Electrificación de ferrocarriles.
<b>Subgrupo 5</b>	Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

**Grupo E) Hidráulicas.**

<b>Subgrupo 1</b>	Abastecimiento y saneamientos.
<b>Subgrupo 2</b>	Presas.
<b>Subgrupo 3</b>	Canales.
<b>Subgrupo 4</b>	Acequias y desagües.
<b>Subgrupo 5</b>	Defensas de márgenes y encauzamientos.
<b>Subgrupo 6</b>	Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
<b>Subgrupo 7</b>	Obras hidráulicas sin cualificación específica.





### Grupo F) Marítimas

<b>Subgrupo 1</b>	Dragados.
<b>Subgrupo 2</b>	Escolleras.
<b>Subgrupo 3</b>	Con bloques de hormigón.
<b>Subgrupo 4</b>	Con cajones de hormigón armado.
<b>Subgrupo 5</b>	Con pilotes y tablestacas.
<b>Subgrupo 6</b>	Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
<b>Subgrupo 7</b>	Obras marítimas sin cualificación específica.
<b>Subgrupo 8</b>	Emisarios submarinos.

### Grupo G) Viales y pistas

<b>Subgrupo 1</b>	Autopistas, autovías.
<b>Subgrupo 2</b>	Pistas de aterrizaje.
<b>Subgrupo 3</b>	Con firmes de hormigón hidráulico.
<b>Subgrupo 4</b>	Con firmes de mezclas bituminosas.
<b>Subgrupo 5</b>	Señalizaciones y balizamientos viales.
<b>Subgrupo 6</b>	Obras viales sin cualificación específica.

### Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

<b>Subgrupo 1</b>	Oleoductos.
<b>Subgrupo 2</b>	Gasoductos.

### Grupo I) Instalaciones eléctricas

<b>Subgrupo 1</b>	Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
<b>Subgrupo 2</b>	Centrales de producción de energía.
<b>Subgrupo 3</b>	Líneas eléctricas de transporte
<b>Subgrupo 4</b>	Subestaciones
<b>Subgrupo 5</b>	Centros de transformación y distribución en alta tensión.
<b>Subgrupo 6</b>	Distribución en baja tensión.
<b>Subgrupo 7</b>	Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
<b>Subgrupo 8</b>	Instalaciones electrónicas.
<b>Subgrupo 9</b>	Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

### Grupo J) Instalaciones mecánicas

<b>Subgrupo 1</b>	Elevadoras o transportadoras.
<b>Subgrupo 2</b>	De ventilación, calefacción y climatización.
<b>Subgrupo 3</b>	Frigoríficas.
<b>Subgrupo 4</b>	De fontanería y sanitarias.
<b>Subgrupo 5</b>	Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

### Grupo K) Especiales

<b>Subgrupo 1</b>	Cimentaciones especiales.
<b>Subgrupo 2</b>	Sondeos, inyecciones y pilotajes.
<b>Subgrupo 3</b>	Tablestacados.
<b>Subgrupo 4</b>	Pinturas y metalizaciones.
<b>Subgrupo 5</b>	Ornamentaciones y decoraciones.
<b>Subgrupo 6</b>	Jardinería y plantaciones.
<b>Subgrupo 7</b>	Restauración de bienes inmuebles historicoartísticos.
<b>Subgrupo 8</b>	Estaciones de tratamiento de aguas.
<b>Subgrupo 9</b>	Instalaciones contra incendios.





- **3. Clasificación del contratista.**

A continuación se muestra el desglose de cada tipo de obra, con su porcentaje correspondiente para llevar a cabo la clasificación del contratista. Este presupuesto corresponde al Presupuesto de Ejecución Material.

Presupuesto de Ejecución Material (%)	
Demoliciones y Operaciones Previas	4,58
Firmes y Pavimentos	53,91
Señalización	3,82
Aparcamiento para Automóviles	26,82
Aparcamiento para Bicicletas	0,37
Reposición de Servicios Afectados	3,00
Gestión de Residuos	4,93
Seguridad y Salud	1,86
Otros	0,72

Como se puede observar en la tabla superior, hay dos categorías del presupuesto de ejecución material que superar el 20% que dicta el Real Decreto 1098/2001:

- Firmes y Pavimentos.
- Aparcamientos para Automóviles.

Para el segundo caso desglosaremos las diferentes categorías que tenemos dentro del mismo:

Operaciones Previas	3,57
Firmes y Pavimentos	85,05
Drenaje	10,57
Señalización	0,81

Por lo que, vuelve a ser la categoría de firmes y pavimentos la que lleve el peso dentro del capítulo del presupuesto.

El contratista utilizado será por tanto del grupo G) Viales y pistas, del subgrupo 4.

Con firmes de mezclas bituminosas.

El siguiente paso serán las categorías de los contratos de obras, que quedan recogidas en el artículo 26 del mismo Real Decreto, y son las que se exponen a continuación:

- Categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.
- Categoría b) cuando la anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.
- Categoría c) cuando la anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- Categoría d) cuando la anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- Categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- Categoría f) cuando la anualidad media exceda de 2.400.000 euros.

Por tanto, sumando ambas partes del presupuesto, da un total de 1.126.059,26 €, de manera que será un contratista de la categoría e)

Recapitulando, el contratista será el siguiente:

Grupo	Subgrupo	Categoría
G	4	e





## **Anejo nº23. Revisión de Precios.**





# Índice:

1. Introducción.
2. Normativa consultada.
3. Justificación de la revisión de precios.
4. Fórmula de revisión de precios.







- **1. Introducción.**

El objeto del presente anejo es la obtención de la fórmula de revisión de precios que se considera más oportuna para las obras que engloba el presente proyecto.

- **2. Normativa consultada.**

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

En concreto, aparecen dos anexos de interés para esta materia:

- Anexo I: Relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios.
- Anexo II: Relación de fórmulas de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones públicas.

- **3. Justificación de la revisión de precios.**

En el Capítulo II “Revisión de precios en los contratos de las administraciones públicas” del Título III “Objeto, precio y cuantía del contrato” del Libro I “Configuración general de la contratación del sector público y elementos estructurales de los contratos” del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público figura el siguiente artículo.

Artículo 89. Procedencia y límites.

1. La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de

la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización.

En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar una vez transcurrido el primer año desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.

2. La revisión de precios no tendrá lugar en los contratos cuyo pago se concierte mediante el sistema de arrendamiento financiero o de arrendamiento con opción a compra, ni en los contratos menores.

En los restantes contratos, el órgano de contratación, en resolución motivada, podrá excluir la procedencia de la revisión de precios.

3. El pliego de cláusulas administrativas particulares o el contrato deberán detallar, en su caso, la fórmula o sistema de revisión aplicable.

Con lo que se mencionada en el apartado uno (1), y sabiendo, cómo se puede ver en el Anejo nº21. Plan de Obra., que la duración de la obra será de cinco (5) meses, no sería estrictamente necesario plantear una fórmula de revisión de precios.

Aun así, y sabiendo que en las obras del sector publico pueden darse retrasos inesperados, y pueden retrasarse o pararse en algún momento, plantearemos la fórmula de revisión de precios igualmente.

- **4. Fórmula de revisión de precios.**

Vamos a proponer la fórmula de revisión de precios según el Real Decreto 1359/2011.

El artículo 1 “Relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios” de dicho Real Decreto se remite al Anexo I del mismo, establece los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que





representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

En el artículo 2 “Aprobación de las fórmulas para la revisión de precios en los contratos de obras y de suministro de fabricación de armamento y equipamiento” se remite a las fórmulas establecidas en el Anexo II.

En estas fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente K<sub>t</sub> de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice 0 los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del artículo 79 de la Ley 30/2007.

Esta fecha de referencia es la de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo

de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.

Por lo que, revisando la amplia cantidad de fórmulas expuestas en el Anexo II, y atendiendo a la tipología general del proyecto, se plantea la utilización de la fórmula 382, correspondiente a “Urbanización y viales en entornos urbanos”.

Dicha fórmula es la siguiente:

FÓRMULA 382. Urbanización y viales en entornos urbanos.

$$K_t = 0,03B_t / B_0 + 0,12C_t / C_0 + 0,02E_t / E_0 + 0,08F_t / F_0 + 0,09M_t / M_0 + 0,03O_t / O_0 + 0,03P_t / P_0 + 0,14R_t / R_0 + 0,12S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,32$$





## **Anejo nº24. Reportaje Fotográfico.**





# Índice:

**1. Introducción.**

**2. Fotografías.**







## - 1. Introducción.

En el presente anejo se recopilarán las fotografías tomadas sobre la zona en la que se va a proyectar el carril bici.

Al igual que el proyecto, vamos a tener cuatro grupos de fotografías, que hacen referenciada a la separación realizada del trazado en cuatro tramos diferenciados.

## - 2. Fotografías.

### Tramo 1:















Tramo 2.











Tramo 3.















Tramo 4.

